COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES
DE
L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

PRÉSENTÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME QUARANTE-UNIÈME

ANNÉE 1955

N° 15. — Séances des 16 et 23 Novembre 1955

PARIS
ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE
18, RUE DE BELLECHASSE, 18
(7e Arrt) — Invalides : 10-37

2 JAN

La Bibliothèque de l'Académie d'Agriculture est ouverte tous les jours, de 14 heures à 17 heures sauf le samedi. Le Bibliothécaire se tient à la disposition des lecteurs et chercheurs autorisés qui devront se présenter à lui pour y avoir accès.

L'Académie d'Agriculture de France

Son rôle, ses travaux

L'Académie d'Agriculture de France, instituée sous Louis XV, a été reconnue comme établissement d'utilité publique par décret du 23 août 1878 de M. le Président de la République Française.

Elle s'honore d'avoir, dans le passé, compté dans son sein, à côté des praticiens les plus éminents de l'agriculture française, de grands savants comme Pasteur, Boussingault, Dumas, Chevreul, Deherain, Schlœsing, de Vilmorin, Dechambre, de Candolle, Mathieu de Dombasle, Hickel, Bouvier et tant d'autres aujourd'hui disparus.

Elle a pour mission d'étudier les questions se rattachant à la production agricole ainsi qu'à l'économie rurale et d'éclairer le Gouvernement sur tout ce qui intéresse le progrès et le développement de l'agriculture.

Il n'est pas de problèmes concernant l'agriculture qu'elle n'ait, à l'heure actuelle, abordés ; même aux heures les plus sombres de notre histoire son activité ne s'est jamais ralentie.

***

Les questions de technique agricole (agriculture, art vétérinaire, zootechnie, sylviculture, génie rural, chimie, histoire naturelle, entomologie, etc...), ainsi que les problèmes de politique générale agricole et d'économie rurale sont, au cours de séances hebdomadaires publiques, exposés par ses membres les plus qualifiés.

L'Académie ne se borne pas à des études théoriques. Elle a, dans le domaine forestier d'Harcourt (Eure) qui lui a été légué par un de ses membres, poursuivi depuis un siècle l'acclimatation ainsi que l'étude de nombreuses essences forestières métropolitaines, européennes ou exotiques.

Par l'abondance et la variété des sujets traités, par l'objectivité et le sens des réalités qui président aux discussions, les travaux de l'Académie constituent une documentation unique en matière agricole et une mise au point permanente de toutes les questions intéressant l'économie rurale.

(*Suite page III*)

AVIS IMPORTANT

à l'attention de MM. les abonnés

Tarif d'Abonnement pour l'année 1956

Malgré l'augmentation des tarifs de l'imprimerie, le Bureau a décidé de maintenir pour 1956 les prix antérieurs des abonnements et des numéros isolés. Ces prix qui n'ont pas varié depuis quatre ans demeurent fixés comme suit :

France et Union Française	Abonnement annuel	1.200 fr.
	Numéro de moins de 50 pages	100 »
	Numéro de 50 pages et plus	125 »
Étranger	Abonnement annuel	1.500 fr.
	Numéro de moins de 50 pages	140 »
	Numéro de 50 pages et plus	180 »

***

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 2.000 francs la collection reliée et de 1.500 francs en fascicules séparés.

L'Académie peut également fournir des reliures mobiles, qualité marocain, couleur nègre, portant en lettres dorées l'inscription : Académie d'Agriculture de France, Comptes rendus des Séances, 20 tringles; non millésimées : 350 francs, millésimées : 400 francs.

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France, 18, rue de Bellechasse, Paris-VIIe.

***

Le Bureau espère que MM. les abonnés apprécieront les efforts de l'Académie permettant cette stabilité du prix d'abonnement et voudront bien continuer à témoigner aux *Comptes Rendus* l'intérêt qu'ils leur ont porté jusqu'à maintenant. Il les en remercie par avance.

***

Les abonnements ont toujours été renouvelés tacitement, mais le Bureau se permet d'insister pour que **leur renouvellement,** accompagné de leur montant, **ait lieu dès que possible,** par chèque sur Paris, mandat-carte au nom de l'Académie d'Agriculture, **ou de préférence par virement postal au compte chèques postaux Paris 3829-19.**

***

Aucun numéro manquant demandé après les envois réguliers, qu'il s'agisse d'abonnement, de service ou d'échange, ne sera envoyé gratuitement. Tout exemplaire expédié dans ces conditions sera à régler au prix du tarif ci-dessus, port en sus.

Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée d'une bande-adresse et de 50 francs en timbres-poste.

SÉANCE DU 16 NOVEMBRE 1955

Présidence de M. Paul VAYSSIÈRE

RÉFLEXIONS D'AUTOMNE SUR QUELQUES PROBLÈMES D'ACTUALITÉ

M. Baratte. — L'automne voit se terminer la campagne annuelle par la récolte des betteraves. Nous voudrions, en passant, dire quelques mots que nous suggèrent les démonstrations d'arrachage mécanique qui ont été organisées cette année par l'Institut Technique de la Betterave dans la région de Meaux, dans celle d'Abbeville et en Alsace.

Sans revenir sur les remarques faites l'an dernier après d'autres démonstrations du même ordre, nous soulignerons cependant que les agriculteurs s'intéressent de plus en plus aux diverses solutions d'arrachage mécanique qui leur sont offertes et parmi lesquelles ils peuvent choisir celle qui convient le mieux à leur type d'exploitation. Ajoutons que les fortes pluies qui avaient immédiatement précédé deux des démonstrations n'ont pas empêché le fonctionnement des machines. Ajoutons aussi que nous connaissons quelques agriculteurs, encore peu nombreux, il est vrai, qui effectuent la presque totalité de leur récolte betteravière mécaniquement.

Ces deux remarques situent l'état actuel de perfectionnement de la mécanisation de la récolte des betteraves.

Il reste, certes, encore beaucoup à faire dans le domaine de la rentabilité et de l'organisation des chantiers de travail notamment, comme c'est souvent le cas maintenant, lorsque les agriculteurs désirent employer tout ou partie des feuilles et collets pour l'alimentation de leur bétail.

L'automne, dans un autre ordre d'idée est aussi la saison des semailles et nous remarquerons à ce sujet l'évolution des techniques culturales telles que semis plus clairs et surtout moins profonds, etc. qui vont de pair avec une utilisation mieux adaptée des matières fertilisantes ainsi que des variétés nouvelles.

Nous observerons également que si le rendement des blés s'est considérablement accru au cours des dernières années les difficultés d'écoulement de la récolte amènent chez les producteurs une inquiétude croissante. Hélas, il faut le dire, les remèdes apportés semblent encore bien insuffisants et les agriculteurs sèment avec inquiétude à peu près les mêmes surfaces que les années précédentes faute d'avoir trouvé ces fameuses cultures nouvelles de remplacement si difficiles à découvrir.

L'automne avec ses labours et ses épandages de fumier nous permet encore d'observer l'évolution profonde qui se poursuit tant en matière de charrue (développement des charrues portées ou semi-portées à relevage hydraulique ou mécanique, etc.) qu'en ce qui concerne le transport et l'épandage du fumier. Évolution lente peut-être mais certaine où la mécanisation prend chaque jour une place plus importante.

L'automne pose également à l'agriculteur des problèmes de stockage de ses récoltes et l'incite à penser aux méthodes de lutte qu'il doit employer pour les mettre à l'abri de leurs ennemis qu'il s'agisse de macro ou micro-organismes. Après la lutte au cours de la végétation c'est la continuation de celle-ci sous une autre forme pour conserver aux récoltes péniblement obtenues toute la qualité nécessaire.

Ces quelques remarques très générales et dont chacune n'est guère originale nous conduisent cependant à deux ou trois observations que nous ne croyons pas tout à fait sans intérêt.

1° C'est tout d'abord et partout dans notre agriculture une évolution lente mais profonde vers une mécanisation plus poussée et vers des techniques sans cesse améliorées.

2° C'est d'autre part l'incertitude du lendemain qui freine les investissements et ralentit dans une large mesure la modernisation des méthodes que chaque agriculteur voudrait pouvoir appliquer sans tarder.

3° C'est enfin la complexité toujours plus grande des problèmes qui se posent à l'agronome. Nous venons d'en effleurer quelques exemples au passage tels que : mécanisation, organisation du travail, choix des variétés, chimie agricole, biologie de la plante, lutte contre les ennemis des cultures en période de végétation et pendant le stockage, économie rurale, recherches de débouchés, orientation des assolements, amélioration de la structure des sols, etc.

Cette variété des problèmes à résoudre est l'image même de l'agronomie. L'agronome doit faire appel à des connaissances et à des sciences toujours plus nombreuses et différentes, c'est en quelque sorte le chef d'orchestre qui cherche à tirer du jeu de chacune d'elles une harmonieuse symphonie : art difficile sans doute mais d'une beauté qui n'échappe pas à ceux qui s'y consacrent...

Mais puisque ces réflexions sont faites sous le signe de l'automne et que cette saison est un peu triste, nous regretterons avec une nuance de mélancolie que trop souvent, dans de nombreux milieux, soient ignorées l'immense difficulté et la réelle grandeur de l'agronomie moderne.

M. Maurain. — Il faut reconnaître que l'opinion publique comprend mal les soucis qui s'attachent au maintien de certaines cultures, alors que les productions correspondantes ne trouvent pas de débouchés.

M. Baratte. — Je vais me permettre de donner quelques indications à ce sujet en vous rappelant que j'ai lu, tout de suite après la Libération, le rapport d'un homme politique qui disait à peu près ceci :

« En France, nous produisons du blé d'une façon certainement peu intéressante au point de vue économique; nous aurions intérêt à ne pas en produire.

« En France, nous fabriquons des automobiles plus cher que les automobiles étrangères. Nous aurions intérêt à ne pas les produire.

« En France, nous produisons du lait qui est plus coûteux que le lait étranger. Il vaudrait mieux l'acheter à l'étranger..., etc. »

En fin de compte, on pouvait conclure de cette étude qu'il vaudrait mieux placer le Français dans la situation unique et spécialisée du consommateur plus que dans celle du producteur. *A priori* j'applaudis, car je trouve que c'est extrêmement agréable de consommer, mais me demande comment le Français pourrait acheter ces produits de consommation à l'étranger?

En fait, le problème réside en ceci, c'est que nos prix ne sont pas comparables aux prix étrangers, car nous n'avons pas les mêmes moyens de production et les mêmes charges qu'à l'étranger. D'autre part, comme cela a déjà été dit à plusieurs reprises, ici même, les prix mondiaux ne sont en général que le résultat de « dumpings » plus ou moins déguisés.

De telle sorte que, si nous voulons comparer nos prix de revient agricoles ou industriels aux prix étrangers, tout est faussé à la base.

Pourtant, il faut vivre. Nous essayons de vivre sur ce que nous produisons. Comme nous avons des surproductions par rapport à nos besoins, il faut essayer de les écouler et les écouler dans les meilleures conditions possibles.

Ainsi s'explique, je crois, le problème qui préoccupe M. Maurain.

M. Gillouard. — Je suis absolument d'accord avec notre confrère Baratte pour reconnaître que les moyens mécaniques pour la culture betteravière sont techniquement bien au point. C'est extrêmement intéressant et c'est rassurant à la fois pour les producteurs et pour les consommateurs, car, quelles que soient les difficultés de main-d'œuvre, la production peut être assurée.

Je suis moins sûr que tout le matériel énuméré par M. Baratte soit rentable.

J'étudie depuis longtemps cet aspect de la question et je reste convaincu que si, dans l'ensemble, le problème technique du matériel est résolu, pour une grande partie de ce matériel la rentabilité n'est pas assurée.

M. Tony Ballu. — Je suis tout à fait d'accord avec M. Gillouard et avec notre confrère M. Baratte, dont je retiens l'image du « chef d'orchestre ». Je suis convaincu que, dans cet orchestre, tous les instruments sont au point et ne font pas de fausses notes.

Mais j'estime pour ma part qu'il y a trop souvent des dissonances regrettables entre ces différents instruments qui ne suivent pas la même mesure et ne jouent pas toujours en accord les uns avec les autres.

Nous parlions tout à l'heure de la récolte des betteraves. Est-ce qu'il y a toujours, entre le tracteur, le semoir, la bineuse, la démarieuse, l'arracheuse, le mode de groupement, de chargement et le transport, une harmonie suffisante?

Et cependant, ainsi que le disait fort justement notre confrère M. Baratte, on peut considérer actuellement chacune de ces machines comme étant bien au point.

Chaque constructeur a su en effet, dans sa spécialité, résoudre un problème particulier à une des opérations entrant dans l'ensemble des travaux à exécuter pour la récolte des betteraves.

Mais tous ces travaux mécanisés ne sont pas toujours suffisamment « orchestrés » pour éviter les fausses manœuvres et les pertes de temps.

C'est pour cela qu'ils n'apparaissent peut-être pas aussi rentables qu'ils devraient être.

M. Baratte. — Un mot seulement après l'observation que vient de faire notre confrère M. Tony Ballu. A l'heure actuelle, nous sommes encore en pleine évolution en matière de mécanisation. Nous éprouvons certaines maladies de jeunesse. Ces maladies de jeunesse font que les gens se sont équipés sans avoir connaissance du problème dans son ensemble. Ils s'aperçoivent que, pour se servir du tracteur, ils doivent envoyer « aux orties » un certain nombre d'outils qui leur ont coûté très cher et qui, pourtant, sont valables en eux-mêmes, mais mal adaptés au but qu'ils recherchaient et mal harmonisés entre eux.

M. Tony Ballu. — D'où le manque de rentabilité.

INSECTICIDES DE SYNTHÈSE

M. Marcenac. — Dans une très importante Séance de la Société de Pathologie comparée, réunie le 8 mars 1955 au Conservatoire des Arts et Métiers et que j'avais l'honneur de présider, la question des insecticides, de leur utilisation, leurs qualités et dangers, y fut traitée complètement dans tous les domaines, par des spécialistes faisant autorité en ces multiples chapitres.

Tous les mémoires à l'ordre du jour ont été complétés et illustrés par de magnifiques projections cinématographiques.

L'Académie d'Agriculture s'est déjà penchée maintes fois, surtout depuis 1950-1951, sur ces problèmes capitaux dont les applications sont constamment améliorées. Dans sa Séance solennelle du 6 juillet dernier elle a, par la voix éminente de son Président M. Vayssière, jeté un nouveau cri d'alarme au Ministre de l'Agriculture, après nos collègues Heim, Balachowsky, Nottin et tant d'autres.

Je dénonçais personnellement en 1952, ici même, les méfaits possibles de certains corps utilisés chez les animaux à titre de parasiticides.

Il n'est donc pas sans intérêt, ainsi que l'a prévu notre Secrétaire perpétuel, de résumer les travaux exposés à la Pathologie comparée qui, comme son appellation l'indique, a dans ses préoccupations tout ce qui se rapporte à la santé des plantes, des animaux, de l'homme.

Le Pr Jean Dufrénoy a traité des *insecticides de contact*, tout spécialement de leurs techniques d'emploi et de leurs incidences sur la production agricole.

Le conférencier a comparé les composés organiques du phosphore (parathion et analogues) aux dérivés chlorés dans la protection du bétail contre certains parasitismes, notamment contre l'hypodermose (varon), ainsi que dans la lutte contre le puceron du chou et autres agents prédateurs, sans oublier leur efficacité à l'égard de parasites vecteurs de virus. Les méfaits possibles des corps proposés par les laboratoires préparateurs sur les insectes utiles, sur les abeilles ont été énoncés avec insistance.

Les multiples risques d'intoxication aiguës, au cours des manipulations, ceux reconnus chez les récepteurs, les traitements des victimes d'empoisonnement par les esters phosphorés ont été indiqués avec tous détails utiles d'après expérimentation sur des rats et des cobayes infestés par diverses larves.

Les doses efficaces et celles dangereuses ont été fournies avec précision.

Dans un magistral exposé R. Truhaut, en son nom et au nom du Doyen Fabre, de la Faculté de Pharmacie de Paris, éminent toxicologue, a souligné d'abord l'augmentation croissante d'emploi des agents chimiques dans la lutte contre les insectes, particulièrement contre ceux intéressant les cultures. L'étude de ces auteurs a porté sur *la toxicité réelle des corps proposés*, surtout sur leurs *effets chroniques* résultant de l'absorption de doses même minimes par toutes les voies de pénétration, digestive, pulmonaire, cutanée. Des tableaux fort démonstratifs viennent à l'appui du texte et le résument.

Les accidents sont, comme toujours en pathologie, influencés par des conditions d'espèce, d'état pathologique antérieur, d'association des corps entrant dans la composition des produits commercialisés.

L'accumulation de certains insecticides à l'intérieur des tissus végétaux traités est susceptible de déclencher des accidents chez les consommateurs.

Les doses dangereuses et toxiques des multiples corps actuellement mis en vente (parathion, nicotine, H. C. H., toxaphène, heptachlore, chlordane, D. D. T., méthoxychlore, arséniates...) sont indiquées en milligrammes-kilo, sous leurs formes diverses, poudres, solutions, après une ou plusieurs applications cutanées.

Contrairement à certaines données répandues, quelques corps, notamment les organo-halogènes (D. D. T., H. C. H.) portent leur action nocive non seulement sur les insectes, les animaux à sang froid, mais également chez les mammifères, action sur le système nerveux surtout. Quant aux organo-phosphorés, ils sont inhibiteurs des cholestérinases, d'où des effets regrettables sur des insectes utiles, sur le gibier, les animaux domestiques, l'homme, détruisant le nécessaire équilibre biologique, résultat dont la gravité n'échappe pas et qui a été maintes fois dénoncée ici en de multiples occasions.

Le Pr Guilhon, d'Alfort, a longuement parlé, très spécifiquement, sur le sujet qu'il connaît parfaitement, les *intoxications des animaux domestiques par les insecticides*, symptômes des accidents notés, lésions provoquées, diagnostic et pronostic, modes d'action, traitement et prophylaxie, tous renseignements utiles sur le plan de la pathologie et également pour les experts devant les tribunaux, de plus en plus commis en raison de la fréquence accrue de ces accidents.

Ont été successivement traités, les arsenicaux, les dérivés chlorés (D. D. T., H. C. H., chlordane, méthoxychlore, toxaphène, aldrine, dieldrine) et les esters phosphoriques.

Pour chaque corps envisagé, les doses toxiques ont été fournies, basées sur une expérimentation rigoureuse, se rapportant aux animaux domestiques, aux abeilles ainsi qu'à l'homme consommant éventuellement du lait, du beurre, de la crème, du fromage, des graisses, de la viande, en provenance d'animaux plus ou moins intoxiqués.

Une bibliographie utile complète l'exposé de M. Guilhon.

Le Pr agrégé Fiehrer a ensuite étudié les accidents sanguins provoqués par le D. D. T. : action sur les globules rouges, sur les leucocytes, sur les plaquettes et les capillaires, manifestations graves, voire irrémédiables si l'exposition aux corps nocifs est prolongée.

Edwin Sidi et Longueville ont enfin décrit les accidents cutanés produits par les insecticides chez les ouvriers d'usines fabriquant ces produits, dermites allant de l'irritation simple à la causticité plus ou moins sévère.

Le Pr Jausion a conclu cette importante Séance en rappelant quelques points d'histoire relatifs aux premiers accidents signalés par divers auteurs.

Résumant ainsi très brièvement ces travaux de la Société de Pathologie comparée, il ne m'est pas possible de donner, par le détail, ce qui se rapporte aux posologies actives et dangereuses, qui sont à consulter dans le texte même de la *Revue*.

Je ne puis, personnellement, qu'insister, comme je l'ai fait ici même en 1952, comme il a été également dit dans notre Compagnie au cours de diverses communications et à l'occasion de réunions de commission spécialement désignée, sur la nécessité, tout en reconnaissant la grande utilité des insecticides en agriculture comme en pathologie, d'en réglementer la commercialisation et l'emploi.

Plusieurs arrêtés ont déjà précisé les conditions d'utilisation du D. D. T. en poudrages (10 % au maximum) ou en pulvérisations de solutions (contenant au plus 2 g./l.), de l'H. C. H. en poudre (15 °/$_{oo}$) ou pulvérisations de dilutions (5 °/$_{oo}$).

L'Académie d'Agriculture ne peut pas, ne doit pas, se désintéresser de ces importants problèmes, reprenant une fois encore ses délibérations antérieures pour les joindre à celles des autres Sociétés, Congrès, Clubs, en vue de protéger la santé publique et la protection de la flore et de la faune domestique et sauvage.

M. André. — Je voudrais exprimer l'opinion que la floraison des produits employés pour la défense des plantes cultivées est devenue quelque chose de formidable. J'ai saisi au vol quelques noms compliqués. Ces produits sont si nombreux aujourd'hui qu'il est impossible, à moins d'être spécialisé à outrance dans la question, de s'y reconnaître. J'exprime le vœu que l'Académie propose qu'il soit fait une sorte de lexique, de catalogue raisonné de ces produits qui sont nommés actuellement sans aucune discipline. Certains sont désignés par des initiales, d'autres portent des numéros, d'autres reçoivent des noms de fantaisie et cela fait un ensemble assez incohérent.

J'estime qu'il y a là un travail urgent à faire. Étant donné mes préoccupations professionnelles anciennes, j'essaie de me tenir au courant et j'y réussis assez mal. Il faudrait mettre un peu d'ordre dans ce désordre.

Il conviendrait que chaque produit ait sa fiche d'identité, indiquant le nom sous lequel on le vend, ce qu'il est au point de vue chimique, les usages qu'il reçoit et comment on doit l'employer. Rien que pour le D. D. T. c'est tout une affaire. C'est le « dichloro-diphényl-trichloréthane »!! Enfin on donnerait quelques adresses indiquant où l'on peut se procurer tel ou tel produit en vue de l'étudier. Cela pourrait former soit un fichier soit un petit catalogue auquel on pourrait se reporter.

Tout à l'heure on nous citait le cas de défense, non plus des cultures (cette défense porte le nom assez impropre de « phytopharmacie ») mais de défense des stocks. Cette année il est survenu au sujet des arachides des ennuis qui n'avaient jamais été constatés. Les arachides de la dernière récolte sont atteintes on ne sait pas exactement de quoi; elles donnent des huiles acides et il n'est pas certain que certaines d'entre elles ne contiennent pas des traces de produits qu'on aurait employés au moment où la récolte poussait, pour la défendre. Tout cela devient une science extraordinairement compliquée.

Je me permets d'exprimer l'opinion que l'Académie d'Agriculture pourrait prendre l'initiative de faire rédiger et de grouper des fiches signalétiques. Le fichier ainsi constitué pourrait exister en un certain nombre d'exemplaires répartis dans diverses bibliothèques où l'on pourrait trouver très rapidement les renseignements que l'on cherche. Un fichier a le rare mérite de pouvoir être tenu continuellement à jour; il permet d'éviter les recherches bibliographiques qui sont toujours longues et laborieuses et le plus souvent très incomplètes.

M. le Président. — Je me permets de répondre à M. André qu'elles sont déjà rédigées en grande partie.

M. Raucourt a déjà publié, il y a deux ans environ, un Annuaire (« Homologation des produits parasitaires à usage agricole ») qui était au point à cette époque-là, de tous les insecticides qui étaient vendus dans le commerce, avec toutes les indications que demande M. André. Évidemment, à l'heure actuelle, l'ouvrage de M. Raucourt est dépassé. Je crois qu'une autre édition est en cours. Il me semble donc que M. André aura satisfaction. Seulement, il faudrait presque une édition annuelle car, chaque année, nous avons une quantité considérable de nouveaux insecticides dans le commerce.

Je crois me souvenir que dans l'Annuaire de M. Raucourt, il y a les adresses des maisons industrielles qui fabriquent les produits. Nous avons un autre Annuaire qui n'est pas français, mais belge, qui a paru il y a quelques mois, qui donne également pour les Belges la liste de tous les industriels qui fabriquent tous les insecticides actuels (« Liste de produits phytopharmaceutiques admis définitivement à la vente par la Station de Phytopharmacie de l'État »). En France, je ne sais pas si la Société de Phytopharmacie a l'intention de publier un Annuaire.

M. Trouvelot. — En réponse à la demande faite, je peux préciser que diverses publications concernent les produits pesticides disponibles en France et leur emploi; outre le *Formulaire de Phytopharmacie* de MM. Raucourt et Bégué déjà cité, nous trouvons par exemple dans la revue *Phytoma* les inscriptions sur les listes d'homologations et, venant de paraître, un recueil des « Normes utilisées pour l'homologation des spécialités antiparasitaires à usage agricole ».

Il est certain que le nombre et l'ampleur des problèmes posés par l'usage des pesticides deviennent sans cesse plus vastes et qu'une lutte contre les ravageurs plus complète nous est imposée, ne serait-ce que par l'intensité de la concurrence des produits agricoles étrangers.

Malheureusement, et M. le Président ne me démentira pas, lorsque pour des cas urgents de sauvegarde de récoltes une lutte chimique rapide et intensive, le plus souvent la seule possible, a donné des résultats, on oublie trop aisément qu'il y avait là avant tout une technique d'exception

et qu'à l'avenir des efforts sont à faire pour prévenir ou limiter le retour des mêmes infestations, pour agir préventivement, ce qui dans bien des cas offre moins de risques et, en outre, se montre plus avantageux sur le plan économique.

Il est certain qu'avec de meilleures connaissances sur les caractères d'immunité naturelle pouvant être maintenus, même développés, chez des végétaux, sur les conditions de culture ne favorisant pas les ravageurs à redouter, sur la lutte biologique naturelle à utiliser au mieux..., les cas d'interventions de sauvegarde à la dernière minute par lutte chimique intensive seraient plus limités et il en serait de même des risques plus grands qui parfois peuvent s'y rattacher, en particulier sur le plan de l'hygiène et des auxiliaires.

En ce qui concerne l'information sur les sujets nous préoccupant, je serai sans doute à même de pouvoir présenter ici dans quelques mois les comptes rendus des Journées européennes de lutte contre les ennemis des cultures qui se sont tenues en septembre dernier au Luxembourg.

Dès à présent, je peux signaler qu'il y a eu à Mondorf un regroupement spontané et tout à fait intéressant, d'efforts faits sur des plans variés sur des sujets pour lesquels de trop nombreuses lacunes existaient. Il s'agissait uniquement des plans scientifiques et techniques et d'une association entre les secteurs officiels et privés.

Un noyau de travail sur les pesticides et l'hygiène publique a été constitué et il opère en liaison avec tous organismes appropriés. Un autre se rattache aux questions de nomenclature et il coopère avec l'I. S. O. qui tient actuellement une réunion à Londres. Ces efforts sont facilités sur le plan national par les Sociétés du type de la Société Française de Phytiatrie et de Phytopharmacie récemment créée et qui ont un ensemble de commissions de travail abordant de nombreux sujets d'actualité; les bulletins de ces Sociétés offrent une source de documentation que l'on pourra de plus en plus utiliser.

M. Marcenac. — Je voudrais dire à M. André que son initiative est très louable, en matière d'insecticides, comme en beaucoup d'autres sujets. Sa proposition est déjà réalisée ailleurs que dans notre Compagnie pour des questions similaires par exemple pour les antibiotiques, pour les sulfamides, pour les anesthésiques dont le nombre et la variété s'accroissent chaque jour.

Les comptes rendus, annales, bulletins, revues, journaux, acta... donnent, périodiquement, des listes complémentaires de ces multiples corps avec leurs noms chimiques, leurs dénominations françaises et étrangères.

Je pense que nos comptes rendus pourraient, de même, informer les lecteurs en ce qui concerne les insecticides.

AGRICULTURE MÉDIÉVALE ET POPULATION

M. Roger Grand. — Dans le dernier numéro (septembre 1955) de la revue trimestrielle *Les Études sociales*, organe de la Société d'Économie et de Science sociales (École de Le Play) (1), a paru sous le titre *Agriculture médiévale et population* un excellent article de notre correspondant, M. R. Delatouche, sur une question très controversée qui ressort à la fois aux domaines de la statistique, de l'histoire agricole et de l'histoire sociale. Il est si dense qu'on ne peut, à proprement parler, le résumer : je voudrais seulement en dégager devant vous les idées

(1) Siège social : 83, rue de l'Université, Paris (VII^{e}).

essentielles, qui sont le développement et l'approfondissement, enrichis d'observations nouvelles, de ce que nous avions exposé ensemble dans *L'Agriculture au Moyen Age* (2).

Nul n'ignore que les recensements de la population n'existaient pas à l'époque médiévale non plus que les actes de l'état-civil. Aussi, pour établir le nombre approximatif des habitants d'une localité ou d'une région est-on réduit, comme pour fixer l'âge d'un individu, à des procédés empiriques. Le document le plus certain, qui a servi de base première aux calculs des historiens, est un *État des paroisses et des feux*, dressé en 1328, sur l'ordre du roi Philippe VI de Valois, pour l'ensemble de ce qui constituait alors le royaume de France. L'époque est excellente : apogée de l'économie médiévale, à la veille de la guerre de Cent ans, cette calamité qui déterminera une régression effrayante; mais l'interprétation de ce relevé des feux ou foyers imposables par le fisc royal est aléatoire. Là gît la difficulté.

D'abord, combien faut-il y ajouter d'individus ou de collectivités non imposables : classes privilégiées (nobles, clercs séculiers et réguliers, très nombreux alors), collectivités soumises à des régimes fiscaux particuliers (étrangers ou aubains, juifs), sans parler de toute la masse des indigents? Cette inconnue est considérable. Puis, surtout, il s'agit d'établir le nombre moyen des têtes d'habitant constituant un feu. Ici, les appréciations ont été extrêmement variables et, par conséquent, aussi les chiffres globaux de la population. M. Delatouche examine ces diverses propositions, depuis celle de Dureau de La Malle, en 1840, qui hésite entre 35 et 60 millions d'âmes jusqu'à M. le Pr Perroy, qui optait récemment pour une quinzaine de millions, en passant par Léopold Delisle, qui jugeant d'après ses documents normands, adoptait le chiffre de 35 millions par Levasseur, qui le réduisait à 20-22 millions, nombre adopté aussi par Ferdinand Lot. Il s'agit naturellement d'une extension fictive au territoire actuel de la France des résultats relevés dans le royaume plus restreint de 1328.

Notre confrère constate que la population *rurale* du Moyen Age était proportionnellement beaucoup plus forte qu'elle ne l'est dans notre France d'aujourd'hui, où les villes ont pris une importance prépondérante. Sous Philippe Auguste, Paris ne comptait que 100.000 habitants. Il estime donc — et je partage entièrement sa manière de voir — que la proposition de Léopold Delisle, fondée sur des textes certains et corroborée par d'autres études relatives à des régions diverses, peut être considérée comme satisfaisante. Les campagnes françaises auraient ainsi été sensiblement plus peuplées au début du XIVe siècle que de nos jours.

Nous avions déjà noté l'abondance des églises et chapelles, leurs vastes dimensions, la relative rareté des villages ou écarts actuels dont les noms ne remontent pas jusqu'au Moyen Age, l'impression de travailleurs nombreux que donnent les miniatures, l'abondante main-d'œuvre réclamée par les grands travaux entrepris et menés à bonne fin avec un outillage à main. Montesquieu était déjà frappé de ces faits quand il écrivait : « Il y eut dans la plupart des contrées d'Europe plus de peuple qu'il n'y en a aujourd'hui » et l'Anglais Young confirme cette impression pour conclure que dans la France morcelée à l'excès « la population est trop nombreuse pour trouver sa subsistance ».

Ceux qui minimisent, croyons-nous, beaucoup trop se fondent uniquement, en dernière analyse, sur l'argument que l'agriculture médiévale avec les moyens techniques très restreints dont elle disposait était invapable de nourrir une population même simplement égale à celle d'aujourd'hui. A cet argument, dont la valeur serait, en tout état de cause, purement conjecturale, on peut répondre — et M. Delatouche le prouve tant par les données des manuels anglais du XIIIe siècle, très précis, la *Husbandry* et la *Fleta*, traitant de l'exploitation du *manor*, que des indications ana-

(2) Paris, E. de Boccard, 1950, 1 gr. in-8°, pp. 663-699.

logues fournies vers le même temps par l'Italien Pierre de Crescens et de celles qui ressortent des censiers, rentiers, terriers, lièves et autres documents relatifs à l'administration des domaines féodaux, — que les rendements moyens de la culture céréalière et des élevages étaient au moins égaux, parfois supérieurs, à ceux de la France et des États d'Amérique dans la première moitié du XIXe siècle.

On doit dire aussi que les villes n'étaient pas, pour l'alimentation de la nation, la charge écrasante qu'elles sont devenues : leur population était minime et leur économie interne à demi rurale, avec jardins et élevages familiaux. D'autre part, on utilisait au Moyen Age une foule de produits qui se perdent aujourd'hui : fruits sauvages, « paisson » et « glandée » dans les brousses et les lisières forestières, vaine pâture, multiples droits d'usage permettant aux petites gens d'entretenir vache ou chèvre, porc, volaille; pisciculture extrêmement répandue dans de multiples « pêcheries », « écluses », viviers, étangs et retenues des innombrables petits moulins, sièges de l'industrie d'alors.

Enfin, si le machinisme n'était pas très développé, la condition essentielle au bon travail de la terre existait : une main-d'œuvre familiale abondante et stable. C'était, dit M. Delatouche, du « cousu main », dont on connaît partout la supériorité, et il cite la productivité surabondante des deltas ou de fertiles plaines, comme la Lombardie, où la culture familiale à la main en véritable jardinage et respectueuse des données d'une expérience atavique multiséculaire permet à un paysannat attaché avec ferveur à son métier de nourrir une population pléthorique.

A la condition, bien entendu, que celle-ci fût sobre et c'était le cas : la consommation moyenne du pain au Moyen Age atteignait et souvent dépassait 1 kilogramme par tête, alors qu'elle est maintenant de 325 grammes. Le porc « familial » fournissait, même dans les petites et moyennes villes, la plus grande part de la graisse et de la viande.

On voit par ces quelques aperçus quelle peut être la richesse de cette étude. Ceux qu'intéresse la question, une des plus passionnantes et aussi des plus nouvelles de l'histoire économique et sociale, trouveront en s'y reportant bien d'autres considérations dignes de réflexion et souhaiteront avec moi que M. Delatouche poursuive des recherches et des observations qui s'avèrent déjà si fructueuses.

M. Desoutter. — J'ai écouté avec le plus grand intérêt la communication que vient de faire notre éminent confrère M. R. Grand.

Dans le même ordre d'idées, j'ai eu l'occasion, cet été, d'avoir une conversation avec un agriculteur-propriétaire d'une ferme de 600 hectares, dont il m'expliquait le fonctionnement. Il me disait : « Tout est motorisé. Sur les 600 hectares, j'ai huit hommes. Qui dit mieux? »

Je n'aurai pas l'outrecuidance de dire « je dis : mieux ». Je dis : « autrement ».

J'exploite deux fermes totalisant à elles deux 1.000 hectares et j'y emploie cinquante familles.

Ces familles sont en grande partie occupées à transformer en animaux et produits animaux la plupart des végétaux produits par l'exploitation.

Il en résulte une abondante production de fumier, qui entretient l'humus dans le sol et assure, en même temps qu'une production abondante et de qualité, le maintien de la fertilité et par conséquent la pérennité de l'exploitation.

Ce modèle de culture présente l'avantage de porter remède à l'exode rural, car il maintient à la terre une main-d'œuvre, qui sans cela aurait grossi le nombre des chômeurs mal logés en ville, où ils deviendraient perméables aux propagandes les plus subversives.

Pour obtenir ce résultat, je suis amené à leur faciliter l'existence dans la mesure du possible, faute de quoi l'attrait de plus hauts salaires les ferait partir.

Ils ont donc la jouissance d'un logement, d'un jardin, d'un cham où ils plantent des pommes de terre et ils peuvent élever poules, lapin et même cochons, car eux aussi, Monsieur le Président, tuent le cocho et, quand l'un ne peut pas avoir un cochon à lui seul, il s'associe pour cel avec un camarade et selon l'expression du pays, il « tue sa moitié de cochon ».

Beaucoup même ont en permanence 2, 3 cochons par travailleur, s bien que certaines familles, en plus de ceux qu'elles consomment, e vendent 5 ou 6 par an et même davantage, quand il y a de nombreu enfants travaillant.

Ceci leur apporte un supplément de revenu très appréciable et j'a l'impression qu'ils sont heureux.

Il me semble qu'il y a là un côté social de l'emploi de la main-d'œuvr agricole qui doit intervenir dans l'orientation à donner aux exploitation et dans l'étude de la mécanisation.

A PROPOS D'EXPÉRIENCES RÉCENTES EFFECTUÉES EN ALLEMAGNE OCCIDENTALE SUR L'UTILISATION DU GAZ DE FUMIER EN AGRICULTURE

M. Féraud, *Correspondant.* — Le Service de la documentation su machinisme agricole, dans son étude n° 157 de juillet 1955, nous don sur l'utilisation du gaz de fumier en Allemagne des renseignements do notre économie rurale peut tirer profit et qu'il nous paraît utile de por à la connaissance de l'Académie.

Ces documents comportent deux parties :

— la première concerne des expériences récentes qui ont été effectué en utilisant le gaz de fumier pour la traction agricole;

— la deuxième donne le point de vue du service de documentati qui est le point de vue officieux du Ministère de l'Agriculture sur l'uti sation du gaz de fumier en France, notamment pour la traction agricol

Nous exposerons la question, en quelques mots, pour ne point lass l'attention de nos collègues que nous avons sollicitées déjà, plusieu fois sur ce sujet.

I. — EXPÉRIENCES ALLEMANDES

La firme allemande Schmidt a réalisé des installations de gaz d fumier qui ont reçu le nom d'« Installations produisant de l'humus bi logique et du gaz ».

A mi-1954, dix installations de gaz de fumier fonctionnaient en All magne Occidentale à partir du procédé Schmidt-Eggerglüss. La plu importante atteignait une production journalière de 600 mètres cub par jour; les autres se situaient entre 120 et 300 mètres cubes par jou c'est dire que toutes ces installations étaient importantes. Elles utilisaie le gaz pour la traction agricole en le comprimant à 200 atmosphères.

L'auteur nous donne le bilan d'exploitation de l'une de ces install tions. Il s'agit, en l'espèce, d'une ferme ayant 25 têtes de gros béta utilisant une quantité moyenne de litière et dont la production annuel de gaz est de 15.000 mètres cubes. Dans le cas d'utilisation du gaz poi le chauffage et l'éclairage seulement, le coût de l'installation pour u ferme de cette importance serait de 2.500.000 francs et l'installatio pourrait être amortie en sept ans environ. Dans le cas d'utilisation du g pour la traction agricole, le coût de l'installation avec compression 200 atmosphères est de 3.800.000 francs et l'installation peut être amort en un peu plus de dix ans.

II. — POINT DE VUE DU SERVICE DE DOCUMENTATION SUR LE « MACHINISME AGRICOLE »

Le point de vue de ce Service à propos des expériences que nous venons de signaler peut être résumé comme suit :

1° l'emploi d'un poste de compression suppose des investissements importants;

2° les bouteilles de gaz comprimé à 200 atmosphères sont lourdes, encombrantes, déséquilibrent le tracteur et gênent la visibilité;

3° l'autonomie est assez réduite;

4° le taux de compression des moteurs doit être sensiblement remanié.

En somme, « il semble, dans l'état actuel des choses, que pour le rapporteur la fabrication du gaz combustible à partir du fumier ne soit intéressante en France que pour les usages domestiques (chauffage et éclairage) ou à la rigueur pour l'alimentation des moteurs fixes qui peuvent fonctionner sans poste de compression intermédiaire. Il ne paraît pas commode, ni même très rentable, d'utiliser le gaz de fumier comprimé sur les tracteurs agricoles ».

La première conclusion que nous puissions tirer de ce bref exposé, sinon explicitement du moins implicitement, est que le « gaz biologique fermier » sans compression n'est plus discuté désormais par le Génie rural pour toutes les applications de chauffage, y compris la cuisine, ainsi que subsidiairement pour l'alimentation des moteurs fixes de petite puissance. « Je vois, je sais, je crois, je suis.... persuadé. »

C'est un premier succès et un succès d'importance, que nous devons enregistrer avec satisfaction. Sa portée peut être considérable non seulement en France mais, même, dans nos pays d'outre-mer.

Puisque nous avons, désormais, sous une forme discrète mais qui a, tout de même, sa valeur la *caution des Pouvoirs publics* dont les agriculteurs faisaient, en général, la condition de leur acquiescement à cette application nouvelle, nous pouvons, maintenant, aller de l'avant avec confiance, intensifier le nombre de nos installations à basse pression qui dépassent largement le millier en France. Nous pouvons même essayer d'intéresser Électricité et Gaz de France à ce problème pour la modernisation des écarts où il n'y a pas encore et où il n'y aura peut-être jamais de distribution d'électricité ou de gaz.

La deuxième conclusion est également très importante. Nous avons désormais ce que nous recherchions, un *bilan financier* des installations de gaz de fumier à haute pression, reposant sur une expérience assez large (10 installations pour une seule firme). En Allemagne Occidentale, ces installations avec postes de compression nous sont données comme rentables et amortissables en une dizaine d'années.

On peut sans doute discuter les modalités de ce financement, les chiffres sont toujours sujets à caution, surtout quand il s'agit d'une économie différente de la nôtre, mais en tout état de cause, le fait de la rentabilité des installations de gaz de fumier avec compression paraît acquis en Allemagne.

Nous ne pouvons pas ne pas tenir compte de ce précédent, surtout quand, en face de résultats concrets qui paraissent reposer sur des bases raisonnables, nous n'avons à mettre en regard, pour justifier nos doutes, que des inductions somme toute assez théoriques. Aussi, les réserves faites par l'étude sur le *Machinisme agricole*, dont nous ne contestons pas qu'elles aient ou qu'elles aient eu un certain fondement, nous paraissent, tout de même, devoir être reconsidérées, à la lueur de l'expérience allemande.

Nous en arrivons ainsi à notre troisième et dernière conclusion :

1° Aller voir ce qui se passe en Allemagne Occidentale, en matière de gaz de fumier avec compression.

Nous demandons, encore une fois, au Génie rural de vouloir bien faire le nécessaire pour qu'ayant vu nous ne soyons plus incrédules, mais fidèles.

Et, si les circonstances obligent à différer ce déplacement, alors, nous pouvons peut-être demander à la montagne de venir à nous sous forme d'une documentation complète sur les installations de gaz de fumier qui ont été réalisées en Allemagne durant les dernières années et que l'Académie, par ses antennes, pourrait peut-être se procurer. Cette confrontation d'expériences, sur une échelle assez étendue, pourrait être riche d'enseignements.

2° En attendant où en sommes-nous en France et où allons-nous?

L'imagination créatrice en agriculture, à condition qu'elle soit maniée par des esprits positifs pour n'être pas seulement la « folle du logis », est plus qu'un catalyseur; elle est, dans les circonstances actuelles, une des formes de la charité ou tout au moins de la solidarité nationale. Même polarisée sur une espèce aussi modeste que celle du gaz de fumier, elle peut servir à rajeunir la face d'anciens équilibres paysans.

Nous pouvons, d'ores et déjà, généraliser les installations de gaz de fumier *sans compression*, en profitant des avantages de la loi en matière de subvention. Le gaz de fumier a gagné cette première manche, grâce aux seuls chercheurs français et à la seule initiative privée. Mais, à peine sortie des limbes, cette application est déjà dépassée.

L'avenir paraît être, désormais, aux installations de gaz de fumier *avec compression*. Mais, dans l'état actuel de la technique, le Génie rural paraît plus disposé à les financer, même largement au début, qu'à créer des installations-pilotes. Les agriculteurs doivent tenir compte de ces dispositions et gagner la deuxième manche.

Nous nous y appliquerons, les uns et les autres, avec d'autant plus de ferveur que déjà, en dépit des dernières objections qui sont faites chez nous, nous croyons percevoir, chez nos voisins de l'Est, les signes annonciateurs du succès.

SUR LES POSSIBILITÉS D'OBTENTION DE TYPES DE BETTERAVE TOLÉRANTS AU VIRUS DE LA JAUNISSE

par **J. Margara** et **et H. Touvin** (1)

(*Note présentée par* **M. R. Mayer**, *Correspondant*)

La jaunisse est, avec le *Cercospora*, l'une des maladies de la betterave qui occasionnent, chaque année, en France, les dégâts les plus importants.

Bien que très difficiles à apprécier avec précision, les pertes de rendement en sucre à l'hectare ont été évaluées par Limasset et Grente (2) à 15 p. 100 du rendement du témoin sain, dans un essai moyennement atteint. En Angleterre Hull (1) estime que les pertes de rendement en sucre à l'hectare sont de l'ordre de 3 à 5 p. 100 du rendement en l'absence de maladie, par semaine d'infection, depuis la date d'apparition des premiers symptômes jusqu'à la récolte. En France, la jaunisse paraît répandue dans toutes les régions de culture de la betterave. Dans la majorité des cas, la maladie se manifeste régulièrement chaque année, avec une intensité plus ou moins grande. Les dégâts affectent non seulement les racines, mais plus encore peut-être les feuilles utilisées pour l'alimentation du bétail. Les porte-graines souvent contaminés par les pucerons au stade planchons, sont souvent très sévèrement atteints. Limasset, Martin et Arnoux (3) indiquent des pertes de rendement en graines de l'ordre de 20 à 30 p. 100 du témoin sain.

(1) Station centrale de Génétique et d'Amélioration des Plantes, Versailles.

Les méthodes de lutte indirecte (culture des planchons dans une région différente de celle où l'on cultive les porte-graines, traitements répétés par des insecticides systémiques, semis précoces à forte densité) peuvent présenter un intérêt certain mais il est à craindre que leur efficacité ne soit jamais absolue. Dans le cas de la jaunisse de la betterave, plus encore peut-être que dans celui du *Cercospora*, l'obtention de variétés tolérantes serait sans doute une bonne solution.

Malheureusement la sélection de variétés tolérantes à la jaunisse se présente sous un jour beaucoup plus défavorable que l'amélioration pour la résistance au *Cercospora*. Pendant longtemps les spécialistes de la jaunisse ont pu douter de l'existence de gènes de tolérance à la maladie. Récemment des chercheurs étrangers — Coons aux États-Unis d'Amérique et Rietberg en Hollande (4) notamment — ont signalé l'existence de lignées tolérantes dans leurs conditions de culture.

Dès 1948, nous avons observé des différences de comportement entre plantes, à l'égard de la maladie, chez diverses populations sauvages de *Beta maritima* L Des prospections ont permis de rassembler un ensemble de géniteurs susceptibles d'être porteurs de virus, ainsi que l'ont montré des tests sérologiques effectués par la Station Centrale de Pathologie végétale, mais demeurant plus verts que les variétés témoins dans des conditions de forte infection.

Des recroisements successifs, effectués avec une variété de betterave sucrière, utilisée comme parent récurrent, ont abouti à l'obtention d'une série d'hybrides actuellement à l'étude. Ces hybrides encore très proches du géniteur sauvage présentent de nombreux caractères défavorables (faible richesse, racines fourchues, collets multiples). Cependant, en cas d'attaque grave ils ne présentent que des symptômes légers, au moins pendant une grande partie de la durée d'évolution de la maladie. Les tableaux I et II indiquent le comportement à Versailles, en 1954 et 1955, de plusieurs de ces hybrides et de lignées américaines présumées peu sensibles.

Les essais, comportant quatre répétitions, avaient été contaminés d'une façon semi-naturelle, par plantation de racines malades récoltées l'année précédente. L'infection fut homogène dans chaque parcelle. L'intensité des symptômes fut notée d'après l'échelle suivante, allant de 0 à 5 :

— 0 : absence de symptômes;
— 1 : apparition des premiers symptômes;
— 2 : extension du jaunissement;
— 3 : jaunissement intense, apparition de petites taches nécrotiques;
— 4 : apparition de larges nécroses;
— 5 : jaunissement et nécroses généralisés.

Un obstacle important que l'on rencontrera au cours de la sélection pour la tolérance proviendra des différences de comportement des diverses lignées de betterave à l'égard des nombreuses races de virus qui ont déjà été isolées par plusieurs pathologistes. Il semble que le comportement des lignées américaines soit variable suivant les localités où elles sont observées. On peut penser que la sélection de variétés tolerantes est un problème essentiellement local. Cependant le comportement des hybrides de Versailles en cours de sélection paraît peu spécifique. Ces lignées semblent en effet peu sensibles à la mosaïque. Testées à Riverside (Californie, U. S. A.) en 1954, elles auraient présenté un jaunissement moindre que celui de la variété témoin, d'après les premiers résultats communiqués par G. H. Coons.

Ces études sur les possibilités de la sélection de betteraves tolérantes à la jaunisse sont encore au stade de départ. Il sera nécessaire notamment, de vérifier la corrélation entre intensité des symptômes et importance des pertes.

Néanmoins, les résultats suivants peuvent déjà être considérés comme acquis :

Il existe des différences génétiques de comportement de la betterave à l'égard de la jaunisse, qui permettent d'entrevoir des possibilités de sélection. Il existe déjà des géniteurs de tolérance, mais il est vraisemblable que la tolérance ne vaut que pour une ou quelques races seulement. On peut néanmoins espérer qu'il existe des tolérances moins spécifiques.

La sous-espèce *B. maritima* L. constitue sans doute une source intéressante de gènes de tolérance. Un travail systématique de prospection des écotypes des côtes françaises a été entrepris.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Hull. — Control of virus yellow in sugar beet seed crops. *J. Roy. Agric. Soc. England*, 1952, **113**, 86-102.

(2) Limasset (P.) et Grente (J.). — Influence de la jaunisse sur le rendement des betteraves industrielles, 1951, II R. B., **14**.

(3) Limasset (P.), Martin (C.) et Arnoux (M.). — Influence de la jaunisse de la betterave sur le rendement des porte-graines. *Publ. I. T. B.*, décembre 1953, 51-55.

(4) Rietberg (M.). — Possibilities of breeding for tolerance against virus yellow and beet eelworm. *Proceed. amer. soc. sugar beet techn.*, 1954, **8**, 104-108.

TABLEAU I

COMPORTEMENT D'HYBRIDES DE LA STATION CENTRALE D'AMÉLIORATION DES PLANTES ET DE LIGNÉES AMÉRICAINES A L'ÉGARD DE LA JAUNISSE, EN 1954, A VERSAILLES

	% de plantes atteintes le 16-7	Note d'intensité de la maladie			% de feuilles jaunes par plantes le 25-9	Coloration du limbe	Origine
		le 16-7	le 27-8	le 25-9			
53 K2	7	0 à 1	1	2	30	très foncée	hybride entre betterave sucrière et *B. maritima*
53 K6	21	0 à 1	1	2	20	foncée	—
53 K7	8	0 à 1	1	2	30	—	—
53 U9	2	0	1	2	30	—	—
53 U10	10	0 à 1	1	3	20	—	—
53 U12	6	0 à 1	1	2	20	—	—
53 L59	71	1	1	3	30	assez foncée	—
53 L76	20	0 à 1	1	3	40		—
53 L399	23	0 à 1	1	3	40	claire	—
1952-305	90	1	1	2	30	très foncée	lignée américaine
1952-307	90	2	3	3	50	claire	—
1952-335	100	2	4	5	50	claire	—
1952-353	75	2	3	4	40	moyenne	—
1952-362	75	2	3	3	40	—	—
1952-408	90	2	3	4	30	foncée	—
1952-507	75	1	3	3	40	claire	—
1952-592	100	2	3	3	50	très claire	—
US 201 B.	50	2	3	4	40	moyenne	variété américaine
Desprez élite	90	2	3	5	40	—	variété française témoin

TABLEAU II

COMPORTEMENT D'HYBRIDES DE LA STATION CENTRALE D'AMÉLIORATION DES PLANTES ET DE LIGNÉES AMÉRICAINES A L'ÉGARD DE LA JAUNISSE EN 1955, A VERSAILLES

	Note d'intensité de maladie		Origine
	le 21-7	le 27-9	
54 N1	0 à 1	2	hybride entre betterave sucrière et *B. maritima*
54 N4	1	2 à 3	—
54 N6	0 à 1	2	—
54 N10	0 à 1	2 à 3	—
54 N28	0 à 1	2	—
54 N30	1	3	—
54 N55	1	2	—
53 K mélange	0 à 1	2 à 3	—
1952-305	2	4	lignée américaine
1952-307	2	5	—
1952-335	3	4	—
1952-353	2	4	—
1952-362	2	4	—
1952-408	3	4	—
1952-507	1	4	—
1952-592	2	4	—
US 201 B	2	4	variété américaine
Desprez Élite	3	5	variété française témoin

COMITÉ SECRET

Présentation des titres de candidats à la place vacante de M. Piettre dans la Section d'Économie des animaux.

Renouvelant les propositions déjà formulées le 22 juin dernier, la Section présente :

— en 1re ligne : M. Marc Ferré;

— en 2e ligne : M. Jacques Lepicard.

ENREGISTREMENT DE CANDIDATURES

Pour la place vacante de M. Javillier, dans la Section des Sciences physico-chimiques, sont enregistrées les candidatures de M. Georges Barbier, M. J. Lavollay et M. Désiré Leroux.

SÉANCE DU 23 NOVEMBRE 1955

Présidence de M. Paul VAYSSIÈRE

OUVRAGES REÇUS

M. le Secrétaire perpétuel. - La luxueuse publication « Urbanisme » édite un numéro spécial (3e trimestre 1955) sur *La mise en valeur des régions françaises déshéritées*. Les études présentées proviennent des travaux de la XIVe Session du Centre des Hautes Études administratives, laquelle a été dirigée par notre confrère M. Maspétiol. Outre la valeur des textes, cette revue offre une série de photogravures qui sont aussi remarquables par leur beauté que par leur signification.

Le dernier numéro de la revue « Terres de France et de l'Union Française » contient une série d'articles de grand intérêt sur *Les marchés agricoles en France*.

Dans la « Revue de l'Action populaire » (novembre 1955) notre confrère M. Chombart de Lauwe met en lumière l'importance capitale qui s'attache au *nouveau recensement agricole*.

La revue « L'Économie » (17 novembre 1955), sous le titre « Que pourrait être le statut de l'agriculture? » assemble de brèves observations sur *quelques exemples en Europe Occidentale :* le Fonds de garantie hollandais, le Fonds agricole belge, la loi de « parité » de l'Allemagne Occidentale, la loi suisse sur l'amélioration de l'agriculture et le maintien de la population paysanne. Ce numéro est transmis à notre Section d'Économie, Statistique et Législation en vue de provoquer une communication sur ces grands sujets.

Malgré son titre modeste *L'Almanach du cultivateur français*, l'ouvrage qui vient de nous être offert, mérite d'être signalé : d'abord parce qu'il est édité par une revue d'Économie générale et qu'il traduit une attention sympathique à l'égard du monde rural; ensuite parce qu'il contient d'intéressantes études de nos confrères M. Louis Tardy, M. Pierre Fromont, M. Henri Noilhan et de nos correspondants M. R. de Vogüé et M. Fr. Houillier.

PROFONDEUR DU LABOUR ET RENDEMENTS

M. S. Hénin. — Une tradition dont l'origine paraît inconnue veut que l'on puisse augmenter les rendements en travaillant les sols plus profondément. Certaines données de la science du sol semblent justifier cette opinion et de nombreux praticiens parmi les plus éminents se sont efforcés de travailler de plus en plus profondément leurs terres.

Or, depuis un certain nombre d'années, des expériences ont été effectuées dans diverses régions du globe et sur des cultures très variées dans le but d'établir quel était le bénéfice acquis par le travail profond du sol. A la grande surprise des expérimentateurs, les augmentations de rendement résultant de l'accroissement de la couche travaillée ont été souvent très faibles, parfois nulles ou négatives. Cependant, cet ensemble d'expériences couvre aussi bien le travail à la charrue simple que le labour associé au sous-solage.

Afin de faire ressortir la concordance des résultats obtenus j'énumérerai les conclusions d'un certain nombre d'expériences effectuées dans des régions très variées. De 1900 à 1904, en Russie, sur les tchernozioms le Prince Troubetzkoy et A. Bytchikhine ont constaté que les labours à 9, 18 et 27 centimètres donnaient des résultats sensiblement équivalents en moyenne pour le blé, l'orge et l'avoine, un léger optimum se dessinant toutefois pour le labour à 18 centimètres. Une série d'expériences américaines résumée par J. Lutz montre que sept auteurs sur huit travaillant dans diverses zones des États-Unis, expérimentant pendant deux à huit ans sur le maïs, l'avoine, l'orge, le blé, la luzerne et le coton n'ont pas constaté d'augmentations sensibles de rendement par le travail profond du sol, bien que le labour, le sous-solage et même le dynamitage aient été utilisés. Un seul auteur annonce un effet favorable du sous-solage pour une terre reposant sur un sous-sol compact.

En Suède, Apsits après une série d'expériences ayant duré sept années et portant sur des cultures de betteraves, pommes de terre, avoine et mélange fourrager observe en moyenne les résultats suivants :

Profondeur du labour (en cm.).	10	15	20	25	30	25 + 5 (sous-solage)
Rendement (indice).	100	103	106	110	104	103

Plus récemment G. Torstensson et G. Enge concluent à la suite d'une série d'essais que les labours moyens sont généralement plus rentables que les labours superficiels ou profonds.

En Angleterre, B. A. Keen et E. W. Russell constatent également à la suite d'une nombreuse série d'essais que les labours superficiels donnent généralement des résultats analogues aux labours profonds et quand il se manifeste une différence en faveur de ces derniers, celle-ci n'est pas rentable.

Après quatre années d'essais L. Decoux et J. Vanderwaeren ont constaté, en comparant le labour à 20 centimètres, 20 cm. + 7 cm. (sous-solage), labour à 27 centimètres, une augmentation de rendement de 4,1 p. 100 en faveur du sous-solage et de 2,7 p. 100 en faveur du labour profond. La richesse saccharine varie peu, mais ils estiment cependant que le résultat obtenu par le sous-solage justifie l'utilisation de ce dernier.

Enfin, tout récemment, l'*Office du Niger* a publié les résultats d'essais sur rizière comportant la comparaison d'un labour léger à la déchaumeuse avec un labour profond (25 cm.), ce dernier effectué soit à la charrue à soc, soit à la charrue à disques, les indices de rendement qui sont de 100 pour le labour léger varient de 97 à 106 pour le labour profond, ces différences n'étant pas significatives.

Ces résultats devaient être vérifiés pour la France; nous disposons pour cela d'une enquête effectuée auprès des praticiens eux-mêmes, ce travail ayant été réalisé en collaboration avec l'I. T. B. et, d'autre part, de trois séries d'essais culturaux.

L'enquête de l'I. T. B. a abouti aux résultats suivants : il n'y a pas de corrélation significative entre la profondeur à laquelle le sol est travaillé et les rendements annoncés par les exploitants.

D'autre part, sur douze réponses, sept praticiens affirment que leurs rendements ont été augmentés par passage du labour à 20 centimètres au labour à 30 centimètres, mais cinq autres n'ont constaté aucun effet favorable. Enfin, sur huit réponses indiquant l'emploi du sous-solage, nous avons pu constater que sans sous-solage, pour des labours dont la profondeur moyenne est de 26,7 cm., le rendement est de 31,1 t., alors que dans la terre sous-solée (le labour lui-même atteignant déjà 27,3 cm.) le rendement est de 33,7 t. Les 2,6 t. de différence correspondraient à l'effet produit par les sous-solages qui intéressent une profondeur de 15 centimètres à 30 centimètres en plus de celle du labour. Ce résultat serait peut

être intéressant, mais il n'est pas sûr qu'il soit significatif. En effet, il est possible que les terres travaillées plus profondément aient été naturellement plus épaisses et l'on ne peut savoir si l'accroissement de rendement observé est dû à l'action du sous-solage ou au fait que le sous-solage n'a été possible que parce que le terrain était de meilleure qualité. Le moins que l'on puisse dire c'est que, d'après les praticiens eux-mêmes, si le travail en profondeur accroît bien les rendements, l'effet produit n'est pas très considérable. C'est d'ailleurs ce que les expériences ont démontré.

En 1950, grâce à l'obligeance de MM. Der Katchadourian et Jdanov un essai a pu être effectué à Courcelles-Chaussy. La comparaison sur blé de labour à 18 centimètres, à 28 centimètres et à 28 cm. + sous-solage à 50 centimètres fournit respectivement les résultats suivants :

Profondeur du labour (en cm.). .	18	28	28 + 50 sous-solage
Rendement (en qx).			
Grain	30,2	27,4	27,6
Paille	52,5	44,6	50,4

Ce résultat qui malheureusement ne porte que sur un an confirme déjà les conclusions des autres expérimentateurs.

Depuis 1953, au domaine de La Minière, qui appartient à l'I. N. R. A., nous avons pu grâce à l'obligeance de M. Le Quiniou réaliser les comparaisons suivantes :

Effets de déchaumage, déchaumage — sous-solage, labour moyen, labour moyen + sous-solage et labour profond. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

	Déchaumage	Déchaumage + sous-solage	Labour moyen + sous-solage	Labour moyen	Labour profond
	10	10 + 10	20 + 10	20	30
Année 1952-1953					
Blé d'hiver (qx/ha)	42,1	44,3	55,6	59	49,4
Année 1954					
Betteraves :					
Valeur relative.	100	110	125	143	124
Nombre de pieds/ha (× 1.000)	53,8	55,5	61,7	65	65,3
Teneur en sucre (%) . . .	16,3	18,3	20,1	20,0	20,2
Forme des racines	courtes à rondes fourchues		allongées peu fourchues		
Année 1954-1955					
Blé d'hiver (qx/ha).	53,2	53,2	57,1	54,5	56,8

On constate que le labour superficiel même associé au sous-solage donne des rendements inférieurs aux autres traitements aussi bien pour les deux cultures de blé en 1953 et 1955 que pour la culture de betteraves. Ce sont les labours à 20 centimètres qui donnent les meilleurs résultats, le labour profond donnant des rendements nettement inférieurs pendant les deux premières années et en particulier pour la culture de betterave. Ces essais viennent donc encore confirmer les résultats obtenus dans d'autres pays. Sauf dans le cas de la culture de la betterave où les racines étaient plus courtes et attaquées par les vers blancs, le labour superficiel n'est peut-être même pas inférieur aux autres. En 1953, en particulier, l'enfouissement des pailles de féverolles a été très incomplet ce qui a gêné

le semis, les grains ayant tendance à rester sur le sol; ceux-ci ont alors été dévorés par les corbeaux, sans cet accident la récolte dans les parcelles labourées superficiellement aurait été probablement beaucoup plus élevée. La conclusion que nous sommes amené à tirer de ces essais est donc analogue à celle obtenue par les autres auteurs.

En 1953, E. Jouis a étudié l'influence du labour comparé au labour + sous-solage à 60 centimètres sur le rendement des betteraves fourragères. Dans la zone sous-solée celui-ci était de 60,5 t. de racines contre 65 tonnes dans la zone non sous-solée, la différence de rendement en feuilles était du même ordre.

Bien qu'il soit nécessaire de poursuivre des essais de longue durée en France et surtout d'étudier le comportement de sols très différents, d'après les résultats actuels on peut préconiser le labour à 20 centimètres avec parfois un léger sous-solage complémentaire en particulier dans le cas de betteraves (voir expériences belges). Toutefois, il faut bien se garder d'en faire un principe général.

Actuellement, en dehors de l'aspect rendement sur lequel nous venons d'insister, d'autres observations ont pu être faites qui permettent d'éclairer la situation. Plusieurs auteurs (4, 5, 7) ont insisté sur le fait que si le labour profond se montrait parfois efficace c'était dans la mesure où il permettait la destruction des mauvaises herbes. D'autre part, en approfondissant la couche ameublie plusieurs auteurs ont également constaté un meilleur ressuyage du sol, ce qui avait une incidence très nette sur la facilité avec laquelle on pouvait effectuer les opérations culturales. Bien qu'on ait pu croire *a priori* que ce comportement puisse avoir également comme conséquence une augmentation du rendement il n'en a rien été. Je citerai cependant ici une observation personnelle qui est à l'encontre de cette conclusion. J'ai eu l'occasion d'observer un champ en Sologne bourbonnaise où existaient d'importantes mouillères. Ces accidents sont dus à l'affleurement à mi-pente d'une couche imperméable. L'eau drainée à la partie supérieure du champ vient imbiber le terrain qui devient extrêmement humide et pendant les périodes de gel les céréales d'hiver sont souvent déchaussées. Or, le sous-solage ou l'approfondissement du labour en permettant un meilleur écoulement de l'eau ont supprimé l'effet du gel et permis de ce fait un accroissement de rendement. Il importe de remarquer toutefois qu'il s'agit là d'un cas assez localisé.

L'ensemble des résultats dont nous venons de faire état paraît assez paradoxal. L'observation directe montre en effet que les terres où les racines se développent aisément en profondeur permettent d'obtenir des rendements élevés. En augmentant la profondeur ameublie on espérait ainsi accroître la possibilité de pénétration des racines, c'est-à-dire la qualité du sol. Si vraiment les résultats que nous venons d'exposer se confirment et se généralisent, il faudra admettre que travailler le sol plus profondément ne permet pas nécessairement d'y faire développer les racines d'une façon utile.

Il semble toutefois qu'il faille considérer deux possibilités : la présence d'une couche de sol durcie s'opposant à la pénétration des racines et l'existence d'un sous-sol ayant évolué vers un état défavorable à la végétation par suite de la présence de conditions asphyxiantes.

Dans le premier cas, il reste probable que la rupture de la couche durcie doit avoir un effet favorable. Des expériences actuellement en cours dans les Landes nous apporteront peut-être la réponse à cette question.

Par contre, si le sous-sol est en mauvais état physique ou chimique il est vraisemblable qu'en plus du travail conférant au milieu une certaine porosité il faille également le rendre favorable à la végétation. Il est tout à fait remarquable que les praticiens qui se sont mis à travailler leurs terres en profondeur aient en même temps augmenté leur fumure tant minérale qu'organique ou introduit dans leurs rotations des plantes améliorantes; il est donc possible qu'en plus de l'action mécanique il soit néces-

saire dans ce cas de « faire la terre », pour employer une expression chère à certains agriculteurs.

En dehors de ces circonstances il n'est pas du tout probable que le travail profond soit utile. La pénétration des racines, le travail de la faune hypogée sont parfaitement capables de maintenir en profondeur un état physique capable d'assurer un bon développement des végétaux.

Dans mon esprit ces commentaires ne visent nullement à être des explications, ce ne sont que des hypothèses de travail qui doivent nous permettre d'étendre les expériences aux différentes possibilités qui peuvent se présenter dans la pratique. Il me semble, en effet, que l'opposition qui s'est manifestée entre les résultats expérimentaux et les théories les plus logiques, du moins en apparence, nous fait une obligation de laisser à la seule expérience le soin de trancher l'opposition qui se manifeste dans ce domaine entre la théorie et la pratique.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Prince Troubetzkoy et Bytchikhine (A.). — *Ann. de la Science Agron.*, 1906, **1**, 327-468.
(2) Lutz (J. F.). — Agronomy. A Series of monographs. *Soil Physical Conditions and Plant Growth.* Byron T. Shaw, edit. N. Y., 1952, vol. **2**.
(3) Apsits (J.). — *D. Tiefkultur i. Lichte* **7** *jahr., experiment. Forschung*, 1935, **3**, 326-349.
(4) Torstensson (G.) et Enge (G.). — *Kungl. LantB. Akad.*, 1943, **82**, 296-329.
(5) Russell (E. W.) et Keen (B. A.). — *The Journ. of Agric. Sc.*, 1941, **31**, 326-34[illegible].
(6) Degoux (L.) et Vanderwaeren (J.). — Public. *Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave*, 1943, 539-548.
(7) *Office du Niger*, 1955, n° 14.
(8) Jouis (E.). — C. R. de l'activité des Sta. Agro. *Ann. Agr.*, 1954, **24**, 727-729.

M. Tony Ballu. — Le travail de M. Hénin est très intéressant. Il vient corroborer ce que nous sommes en train d'étudier à la Commission des sols et apporte un élément en faveur des idées modernes qui tendent à recommander de ne travailler le sol que superficiellement et de ne pas le retourner complètement.

LA X[e] SESSION DU COMITÉ CONSULTATIF DE L'U. N. E. S. C. O. SUR LES ZONES ARIDES

M. Georges Aubert. - La connaissance et la mise en valeur des zones arides, si étendues en de nombreuses parties du globe, posent des problèmes que bien peu de nations peuvent résoudre par elles-mêmes.

Devant l'ampleur des moyens à mettre en œuvre et l'incertitude des résultats à obtenir, en même temps que la complexité des problèmes eux-mêmes, l'idée surgit de créer en un lieu déterminé, un Centre international de recherches sur les zones arides.

L'U. N. E. S. C. O. fut saisie d'un tel projet. En 1950, il fut ardemment discuté et repoussé, lors d'une réunion, à Paris, de spécialistes de l'étude des zones arides. Il fut décidé que l'U. N. E. S. C. O. s'efforcerait d'aider la recherche entreprise sur les zones arides dans les divers Instituts nationaux; formule qui peut être plus efficace, au moins plus rentable.

Il fut alors créé un Comité consultatif de neuf membres, élus pour deux ans, représentant les diverses zones arides et l'ensemble des disciplines scientifiques et des techniques utilisées dans leur étude en vue de leur mise en valeur. Ce Comité qui, jusqu'à présent, se réunissait deux

fois par an et ne se réunira plus dorénavant qu'annuellement, doit conseiller le Directeur général de l'U. N. E. S. C. O. sur les moyens les mieux adaptés pour aider la recherche scientifique ou technique dans les zones arides. Il peut, pour cela, s'aider de l'avis de conseillers, spécialistes choisis dans chaque pays pour chacune des principales disciplines.

Chaque année, l'U. N. E. S. C. O. distribue ainsi quelques milliers de dollars pour contribuer à des recherches générales et originales dans les zones arides, dont les projets ont été soumis au Comité et approuvés par lui. Telles sont les diverses recherches sur la rosée en particulier celles de M. Masson; celles sur la pluie provoquée, aux Indes; des études sur la flore en certaines zones arides des Indes; celles sur la restauration de la végétation et sur les conditions écologiques en Mauritanie Occidentale, menées par le Pr Monod et son assistant M. Naegele, de l'I. F. A. N. et le Pr Stoker, de Darmstadt; celles sur l'écologie du dromadaire au Sahara, etc.

Tous les deux ans l'U. N. E. S. C. O. organise un colloque, dont les discussions et les publications ont la plus grande valeur. Tel celui sur l'écologie végétale en 1952 à Montpellier; tel celui sur l'énergie solaire et l'énergie éolienne à New Delhi en 1954; tel sera celui sur la climatologie, en Australie, en 1956.

Enfin, ce Comité de l'U. N. E. S. C. O. entreprend la publication de revues de recherches, telle celle sur l'utilisation de l'eau salée à laquelle a très largement contribué notre confrère M. Grillot.

Du 7 au 10 novembre s'est tenue la Xe Session de ce Comité à la Maison de l'U. N. E. S. C. O. à Paris.

A ses travaux ont participé avec les neuf membres du Comité et son secrétaire M. J. Swarbrick, les délégués de diverses organisations internationales, telle l'Union internationale des Sciences biologiques, qu'y représentait notre Président, et plusieurs membres des Collèges français d'experts conseillers de l'U. N. E. S. C. O

Au cours des discussions, souvent animées, quatre points principaux ont été étudiés :

1° Quelques projets de recherches ont été adoptés : étude de la rosée en Égypte, essais d'appareils d'utilisation de l'énergie solaire en Israël, mission de M. le Pr Emberger au Moyen-Orient, publication des cartes d'évapo-transpiration du Pr Thorntwaite pour le Moyen-Orient, etc.

Enfin, le Comité ayant décidé, sur ma proposition, qu'il pouvait prendre l'initiative des recherches, au lieu de n'envisager que les projets qui lui étaient adressés, a demandé que soit mise sur pied une recherche sur le rôle des animaux, insectes en particulier, dans l'évolution de la matière organique en zone aride.

2° Depuis trois sessions déjà, un projet était présenté prévoyant que l'U. N. E. S. C. O. consacrerait, en 1955 et 1956, près de 100.000 dollars pour aider à la prospection complète, intégrale, des zones arides, susceptibles d'être mises en valeur.

L'idée primitive de constituer une telle équipe de prospection, en peut-être deux ou trois pays, sous la seule égide de l'U. N. E. S. C. O. a été abandonnée; il a été décidé d'aider deux pays, Syrie et Pakistan, qui entreprennent de telles prospections, en leur fournissant certains experts qui leur font défaut, en donnant des bourses de spécialisation à certains des leurs.

Il sera en outre publié une revue de ces prospections intégrales indiquant les moyens employés et les résultats obtenus.

3° A partir de 1957 un très gros effort — près de 400.000 dollars y seront consacrés en 1957 et 1958 — sera réalisé par l'U. N. E. S. C. O. pour l'aide aux recherches sur les zones arides en Moyen-Orient et dans le Sud de l'Asie : subventions aux Instituts de recherche de ces pays, en particulier Égypte, Israël, Inde et Pakistan ; 10 bourses par an pour les jeunes chercheurs de ces pays, 3 colloques en six ans organisés dans ces

mêmes pays, dont un sur l'étude scientifique du criquet pèlerin, dont le sujet a été adopté sur la proposition de notre Président.

Ce « projet majeur » comporte aussi des dispositions valables pour toutes les régions arides, en particulier la publication de revues générales, annuelles, sur les recherches dans ces zones et de revues détaillées de recherches : en 1957, sur l'histoire des méthodes d'utilisation des terres arides, et sur la modification de la structure de ces sols en fonction de leur mode d'utilisation; en 1958, sur les besoins en eau des végétaux et sur les méthodes d'évaluation des niveaux aquifères et de leur recharge.

4° Enfin, le programme du prochain colloque fut envisagé. Il se tiendra en octobre 1956 en Australie et sera consacré à la Climatologie en rapport avec les problèmes écologiques des zones arides. Les sujets des principales sessions y seront :

— évaporation et balance hydrique;
— radiation solaire et balance thermique;
— relations entre les éléments climatiques et la flore, la faune, les animaux domestiques et l'homme;
— modifications naturelles et artificielles du microclimat;
— caractères chimiques de l'eau de pluie.

Telles furent, mes chers confrères, les principales résolutions adoptées par ce Comité en sa récente session.

Je pense que nous pouvons admirer cet effort, fait par l'U.N.E.S.C.O., pour une plus grande connaissance, en vue d'une meilleure mise en valeur des zones arides; et je crois que nous devons reconnaître que la voie empruntée pour cela, d'aider les organismes déjà existants et déjà au travail est, pour une même intensité de l'effort, bien plus efficace que celle qui eût consisté à constituer en un lieu donné un Centre international de recherches sur les zones arides.

Puis-je seulement souhaiter, devant vous, que, d'année en année, cet effort aille se développant tant par la somme d'argent qui y est consacrée que par l'activité même de ce Comité et l'efficacité de son action.

M. le Président. - En remerciant M. Aubert de sa communication particulièrement intéressante, je dois dire qu'il a omis d'ajouter que c'est lui qui a présidé ce Comité à l'U. N. E. S. C. O. et qui l'a présidé d'une façon magistrale, très compétente et énergique, car tout ne fut pas facile pour le Président.

LES FACTEURS DE L'ÉROSION DU SOL PAR L'EAU EN AFRIQUE OCCIDETALE FRANÇAISE

par **F. Fournier** (1)

(*Note présentée par* **M. Aubert**)

Le milieu intertropical est l'un des milieux du globe où s'exacerbe le phénomène d'érosion du sol par l'eau. L'Afrique Occidentale Française n'échappe pas à cette règle et le problème de la lutte contre la dégradation des sols est l'un des problèmes de base à résoudre pour réaliser la mise

(1) Maître de recherches de l'O. R. S. T. O. M.

en valeur agricole rationnelle de cette partie de l'Union Française. Pour l'aborder, il est nécessaire de connaître quels sont, en cet immense territoire, les facteurs de l'érosion du sol par l'eau, les différents mécanismes de ce phénomène et les formes qui en résultent.

Le présent exposé n'envisage que le premier de ces trois faits.

Les facteurs de l'érosion du sol par l'eau, en A. O. F. sont, comme partout à la surface terrestre, le climat, précipitations atmosphériques et température, la nature du sol, la végétation, la pente topographique et l'homme. Mais deux faits d'ordre général apparaissent à leur sujet lorsqu'on les étudie :

1° Leur action dépend souvent de caractères particuliers qui sont propres au domaine intertropical.

2° Leur action s'exerce sur plusieurs milieux naturels nettement différents, lesquels influent sur le degré d'importance qu'a chacun d'eux dans la naissance et l'évolution du phénomène d'érosion. En effet, la majeure partie de l'A. O. F. est couverte de formations végétales herbacées liées à des climats présentant une saison sèche plus ou moins marquée. Ces formations végétales (savane, pseudo-steppe) s'amenuisent, jusqu'à disparaître, pendant les périodes de sécheresse, laissant le sol découvert. Ce dernier l'est encore lorsque tombent les tornades érosives du début de saison des pluies. Comme au même moment commence le travail du sol pour la culture, le jeu des facteurs de l'érosion peut s'accomplir sans entraves. Il n'en est pas de même dans la zone d'A. O. F. couverte par la forêt dense, liée à des climats à précipitations annuelles élevées et quasi ininterrompues.

La forêt dense réalise un couvert permanent du sol, influence sa résistance à l'érosion, contrecarre l'action des pluies. Est-ce à dire qu'il n'y a pas d'érosion sous forêt ? Non, mais ce phénomène affecte des formes plus particulières. Aussi doit-on étudier séparément ces deux milieux.

Il en est un troisième qui appelle également une étude séparée : le milieu des sols cuirassés en surface ou à faible profondeur. La présence d'une cuirasse ferrugineuse ou latéritique à ces niveaux crée des phénomènes d'érosion du sol particuliers qui méritent une étude spéciale.

I. — LES FACTEURS DE L'ÉROSION DU SOL EN ZONES NON COUVERTES PAR LA FORÊT DENSE ET NON CUIRASSÉES EN SURFACE

A celui qui parcourt l'A. O. F. et plus précisément sa zone de savanes, il apparaît rapidement qu'en maintes régions des facteurs se conjuguent pour créer un milieu hautement susceptible à l'érosion. Ce dernier n'offre alors que peu de résistance à l'action de l'agent créateur du phénomène : les précipitations atmosphériques.

A. — *Les facteurs créant une facilité de détachement par l'agent érosif, des particules constitutives du sol*

1° *Nature du sol.* — Trois caractéristiques rendent les sols de savane particulièrement érodibles :

Une teneur relativement faible en matières organiques, uniquement concentrées dans leur horizon supérieur. Des sols constatés très érodibles tels, par exemple, les sols ferrugineux tropicaux lessivés de la Station expérimentale de Sefa (Casamance); les sols rouges et beiges latéritiques de pente de la Station de Dalaba (Guinée), les sols sableux sur grès de la Station de Pita (Hauts-Plateaux de Fouta-Djallon) ou les sols sur alluvions anciennes du Milo à la Station rizicole de Kankan (Guinée), ne présentent dans leurs 10 à 15 premiers centimètres que des teneurs en matière organique totale de l'ordre de 0,5 à 2 p. 100 et en humus (Chaminade) inférieures à 2 sinon souvent à 1 p. 1.000.

Une dispersion de l'argile qu'ils contiennent. Elle n'a qu'un faible pouvoir agrégeant dès que surviennent les pluies.

Une présence, dans l'horizon supérieur, de colloïdes de fer hydrophiles, très facilement dispersés par l'eau. Ils cimentent fortement le sol en saison sèche mais se dispersent aisément en saison pluviale et libèrent les sables qu'ils agrégeaient.

Ces trois caractères engendrent une grande instabilité de la structure du sol et ceci est un point capital. Le sol n'offre qu'une résistance minime à l'action dispersante des précipitations atmosphériques et libère facilement un grand nombre d'éléments fins.

Il devient rapidement battant. Une obturation de la porosité à sa surface, se produit alors, diminuant notablement sa perméabilité et augmentant la quantité d'eau qui ruisselle, agent d'attaque du sol en même temps que véhicule des éléments érodés.

2° *Le climat.* — Un fait climatique contribue également à rendre le sol moins résistant à l'action de l'eau lorsque survient la saison des pluies : l'existence d'une saison sèche plus ou moins marquée. Elle a pour conséquence, nous l'avons déjà dit, un arrêt de la végétation, donc un arrêt de la protection du sol.

La succession de deux périodes climatiques très marquées participe en outre à l'accroissement de l'instabilité de la structure du sol. En effet, pendant toute une partie de l'année (saison des pluies) la matière végétale tend à se décomposer rapidement ne laissant au sol qu'un résidu humique faible. Dans la seconde moitié de la saison sèche, elle ne fournit également pas d'humus, ne se décomposant pas par voie microbienne. Ce n'est qu'au début de cette saison que l'humus semble se former dans les sols, y créant une structure moins instable.

3° *L'homme.* — L'homme, enfin, par son action, crée souvent en A. O. F. des conditions favorables au développement d'une érosion marquée.

L'Ouest africain a été depuis des millénaires et reste encore en ce qui concerne l'agriculture indigène, le domaine des feux de brousse et de la culture à la daba et à l'ilère. Nous n'insisterons pas sur ce sujet maintes fois étudié. Cette agriculture est caractérisée en général par une rotation imparfaite, une fumure accidentelle, une destruction du couvert végétal de longues jachères de régénération. Elle comporte cependant certains actes conservateurs tels la culture en mélange ou le travail à la daba qui ne permet qu'un travail superficiel du sol et ne l'ameublit donc pas en profondeur. Elle réalise un certain équilibre avec les conditions écologiques du pays. Mais cet équilibre est bas et n'empêche pas l'érosion.

Plus grave est le problème de la culture mécanisée, introduite par l'Européen. Le défrichement mécanisé tout d'abord nécessite toute une série de travaux qui pulvérisent littéralement la couche superficielle du sol : abattage, andainage, rootage, rootcuttage, ratissage, planage. Les déchaumages ou les labours, lors de la culture, se font généralement lors des premières pluies parce que celles-ci permettent un meilleur travail du sol. Mais ils ont pour effet d'ameublir celui-ci précisément à l'époque des pluies les plus érosives. Les multiples passages d'engins mécaniques nécessaires ultérieurement peuvent créer des voies d'écoulement d'eau susceptibles d'aggraver le phénomène. On voit donc par tout cela que la culture mécanisée amène le sol en état temporaire de moindre résistance à l'érosion, par travail excessif de son horizon supérieur, créant une dégradation de sa structure et une diminution de sa cohésion.

Tels sont les facteurs qui participent à la création, en zone de savanes, de milieux peu résistants à l'action des précipitations atmosphériques. Il peut être remarqué que nous n'avons pas cité ici le facteur pente topographique. Ceci vient du fait qu'en A. O. F. des érosions intenses surviennent en tous degrés de pente, même les plus faibles, 0,5 p. 100 à Sefa en Casamance, tant est puissante l'action des pluies.

B. — *L'agent créateur du phénomène d'érosion du sol*

Comme en tous lieux, à la surface du globe, les précipitations atmosphériques sont, en A. O. F., le facteur prépondérant et l'agent créateur de l'érosion du sol. Mais elles possèdent ici des caractères tels qu'elles exercent une action érosive fort intense. Ceux-ci sont les suivants :

Intensité des précipitations. Ce sont en effet les précipitations orageuses, véritables tornades, survenant au début de la saison des pluies, qui causent aux sols le plus de dégâts. Leur intensité de chute peut atteindre et dépasser 100 millimètres par heure, valeur jamais atteinte en France. Lorsque l'on compare l'érosion sur le terrain, en plusieurs lieux, on peut observer que celle-ci est d'autant plus élevée que la climatologie de ces lieux est caractérisée par des pluies plus intenses. Elles agissent par leur énergie cinétique très grande d'une part, par l'apport en un temps court, d'autre part, d'une quantité d'eau nettement plus élevée que celle que le sol peut absorber, ce qui fait s'accélérer le ruissellement.

Répétition des précipitations. Lorsque s'est établie la saison des pluies, il est fréquent d'observer, en A. O. F., une répétition journalière des précipitations, telle celle observée à Sefa en août 1950, pendant dix jours successifs : 15,5, 73,3, 72,8, 72,5, 15,2, 11,3, 21,5, 12,5, 31,3, 22 millimètres. Il est évident que, dans ces conditions, le sol se sature rapidement. Les pluies même faibles peuvent alors avoir un effet érosif marqué lorsqu'elles tombent puis ruissellent en totalité.

Volume des précipitations. Un fait identique au précédent se produit lorsque tombe en une seule pluie une hauteur d'eau élevée. Or, des pluies de plus de 50 millimètres surviennent et même se répètent chaque année en de nombreux points d'Afrique.

Ces trois caractères des précipitations atmosphériques les rendent, en A. O. F., très érosives. Exerçant, en zone de savanes, leur action sur un milieu fort susceptible, elles provoquent une érosion très marquée.

II. — LES FACTEURS DE L'ÉROSION DU SOL EN ZONES FORESTIÈRES

La forêt dense crée, en A. O. F., un milieu bien différent de celui de la savane et de la pseudo-steppe. Les facteurs de l'érosion du sol, prépondérants en ces dernières régions, ne le sont plus dans la première.

Le couvert végétal que réalise la forêt protège le sol contre l'action des pluies et brise l'énergie cinétique des gouttes d'eau. Il n'empêche cependant pas l'eau d'atteindre le sol et de ruisseler sur lui. Mais elle ne le fait qu'avec une vitesse freinée par la végétation et la masse de débris végétaux qu'elle rencontre.

Pourtant deux faits sont à l'origine d'une érosion sous forêt :

1° *La pénétration dans le sol d'une quantité d'eau élevée.* — La forêt dense se situe, en A. O. F., sous des climats abondamment pluvieux. La pluviométrie annuelle dépasse, en moyenne, 1,25 m. et peut atteindre plusieurs mètres. Il parvient donc au sol une hauteur d'eau élevée.

Le fait qu'elle y parvienne avec une vitesse de chute ralentie, puis ruisselle d'une manière relativement lente, crée pour elle des possibilités d'infiltration très grandes. Aussi se manifeste-t-il dans les sols forestiers une humidité permanente tout au long de l'année, surtout en profondeur. Les horizons supérieurs du sol peuvent, avec les fortes chutes de pluie, être gorgés d'eau.

2° *Les pentes topographiques accentuées.* — Il est remarquable de noter que le relief des zones forestières est nettement plus accentué que celui des zones de savane ou de pseudo-steppe. Ceci est évident en régions montagneuses de Guinée et de l'Ouest de la Côte-d'Ivoire, mais également vrai ailleurs car l'on observe généralement de fortes pentes topographiques sous la forêt dense, celle de la Côte-d'Ivoire par exemple.

Ces deux facteurs, forte humidité et saturation du sol d'une part, pente topographique accentuée d'autre part, sont ceux qui président généralement à l'érosion du sol par mouvements de masse. Et il en est bien ainsi sous la forêt dense d'A.O.F. La preuve en est fournie par l'horizon supérieur des sols qui montre, sur plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur un mélange d'éléments de toutes tailles et en toutes positions.

III. — LES FACTEURS DE L'ÉROSION DU SOL EN ZONES CUIRASSÉES

En ce troisième milieu d'A.O.F., que nous avons cru devoir distinguer, le facteur créateur de l'érosion du sol est toujours l'eau qui tombe puis s'écoule, mais un facteur essentiel en modifie l'action : la présence à la surface du sol ou à faible profondeur, d'une cuirasse plus ou moins indurée. Celle-ci est peu sensible à l'action directe des chutes d'eau mais elle crée à elle seule des conditions particulières de ruissellement et d'écoulement. Sa présence est donc l'élément prépondérant qui dirige l'érosion du sol et la sculpture d'un modelé très caractéristique.

Aussi, sans pouvoir en cet exposé entrer dans le détail, nous a-t-il semblé nécessaire de signaler ce troisième milieu.

Tels sont les facteurs de l'érosion du sol en A. O. F. Leur action provoque dans chaque milieu étudié ici un déplacement ou une ablation d'éléments terreux selon différents mécanismes. Elle crée des formes d'érosion.

L'érosion du sol engendre une diminution de sa fertilité et de sa capacité de production. Elle est donc un danger contre lequel il faut lutter. C'est cette nécessité qui a fait naître en A. O. F. une série de méthodes et pratiques culturales conservatrices, dans la conception desquelles la connaissance des facteurs de l'érosion du sol a puissamment aidé.

M. Leroux. — Je voudrais demander à M. Aubert quelques renseignements sur l'épaisseur du sol cultivable dans ces régions? Est elle extrêmement variable?

M. Aubert. — Très variable. Si vous prenez les zones de savanes dans le Nord du Sénégal, les sols n'ont guère que 1,50 m. à 2 mètres. Dans certains cas lorsqu'on est sur des roches très dures, à cause même de l'érosion, on arrive à des sols vraiment cultivables de l'ordre de 30 à 40 centimètres.

Quand on arrive dans les régions tropicales humides, on a au contraire une marge de sol plus importante. L'un des cas les plus typiques de sol que j'ai étudié lorsque je faisais mes cours sur cette question, celui d'une forêt bien connue de M. Aubréville, a 13 mètres de profondeur. Nous ne sommes pas encore à la roche. Nous sommes dans la roche altérée. Il faudrait aller jusqu'à 14 ou 15 mètres de profondeur.

Mais il faut faire attention qu'au point de vue agricole tous ces mètres de sol n'ont pas du tout la même valeur. Vous n'avez un petit peu de matière organique et d'humus que dans les couches supérieures : 60, 80 centimètres d'épaisseur; puis, et ceci est très important, il y a une différence considérable au point de vue fertilité chimique d'après les analyses que nous avons. Par conséquent, c'est encore une hypothèse de travail plus qu'une démonstration, entre les dix premiers centimètres de sol et ce qui est en dessous au point de vue non seulement de l'élément majeur, mais même des oligo-éléments extractibles par les méthodes actuellement utilisées, on a quelquefois un rapport de 10 ou de 15 à 1. On a ce rapport entre la couche de 10 centimètres où il y a de la matière organique qui, sans arrêt, se décompose et ce qui est à 50 centimètres de profondeur.

Par conséquent l'érosion de notre couche supérieure de 10 centimètres est, au point de vue agricole, extrêmement importante.

M. Ferrand. — Je voudrais bien revenir sur un point extrêmement important de la communication de M. Aubert sur lequel on n'insiste pas suffisamment lorsque l'on traite ces questions d'érosion du sol; c'est la question du travail mécanique de la terre dans ces régions et particulièrement dans les régions où il y a de longues saisons sèches.

Là le travail mécanique de la terre, quand on le pratique avec des charrues ou d'autres instruments, s'inspire encore beaucoup trop de ce qui se fait dans les sols européens. Or, le travail de la terre, sous les climats que vient de décrire M. Aubert et le travail de la terre chez nous sont deux choses totalement différentes à cause, précisément, de la destruction des éléments du sol sous l'action des agents extérieurs.

Ainsi, par exemple, j'ai vu dans ces régions, en pleine saison sèche, pratiquer des dessouchements et abattages mécaniques qui soulevaient d'énormes nuages de poussière. Ces nuages de poussière représentaient, évdemment, dans ces sols extrêmement légers, une des parties les plus intéressantes de la terre au point de vue de la fertilité. J'ai vu faire des labours à la charrue dans des sols parfaitement secs ou au moins beaucoup trop secs. Tout le monde sait que les agriculteurs de chez nous ne mettent pas une charrue dans le sol sans observer si celui-ci est bien à point pour être labouré. Si son sol est trop sec, l'agriculteur ne travaillera pas. Si son sol est gorgé d'eau il ne travaillera pas d'avantage car il sait qu'il en abîmerait la structure.

Cette question du travail du sol sous les tropiques, pour la culture de l'arachide par exemple, est une question qui, à mon avis, est encore beaucoup trop peu étudiée et sur laquelle on ne saurait trop attirer l'attention. Il est certain que retourner en saison sèche ou aux abords de la saison sèche, cette terre qui, d'une part, est extrêmement légère, et d'autre part ne comporte déjà qu'une fraction relativement minime de colloïdes argileux et organiques constitue un très grand danger, car tout ce qui reste de la structure en agrégats sera détruit en peu de temps.

Alors, qu'est-ce qu'il faut étudier, que faut-il faire? Sur quels points faut-il attirer l'attention?

A mon avis, il faut retourner la terre au minimum. Dans ces terres extrêmement légères, souvent très aérées dans les couches supérieures où il est extrêmement facile aux racines de pénétrer, il y aurait grand intérêt à ne faire que les grattages superficiels nécessités par l'enlèvement des restes de végétation antérieure et par l'ameublissement de la mince couche de sol indispensable à la bonne germination des graines qu'on va lui confier. Je crois que les plantes pourraient parfaitement se développer ainsi dans ces sols meubles et légers. Lorsqu'il y a, au contraire, des couches compactes relativement proches de la surface et qu'il est nécessaire de briser pour aérer le sol et permettre aux racines de le pénétrer, il faudrait pratiquer des sous-solages plus ou moins profonds qui auraient l'avantage de briser ces couches sans les retourner et sans exposer la terre à la destruction de sa structure.

Je crois qu'au point de vue de la conservation de la fertilité des sols, il y a là un point qui est extrêmement important.

RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET DÉBOUCHÉS AGRICOLES

par **M. Roger Houzel**

(*Note présentée par* **M. François Robin**)

L'équilibre traditionnel de l'agriculture française était assuré par l'harmonieuse répartition des cultures en trois groupes principaux.

Tout d'abord l'agriculture était productrice d'énergie. A l'époque où toute la traction était animale et où le bois était presque le seul combustible, l'énergie, sous forme de céréales, de fourrage et de bois, constituait sans doute le débouché le plus important de notre production agricole.

En second lieu, l'agriculture fournissait à l'industrie à la fois des matières premières et des instruments de travail. Les fibres textiles étaient exclusivement d'origine agricole. Toutes les charpentes étaient en bois. Le cuir n'avait pas de concurrents synthétiques et l'industrie chimique elle-même avait recours aux produits naturels pour la fabrication des colorants. Les animaux de trait, enfin, étaient presque les seuls appareils moteurs et de transport disponibles.

La production de matières alimentaires destinées directement ou non à la consommation humaine, constituait naturellement le troisième tableau de ce triptyque.

L'équilibre ainsi établi est depuis longtemps perdu.

Le commerce, l'industrie et l'armée n'ont plus recours à l'agriculture pour se fournir en énergie. L'agriculture elle-même a tendance à délaisser la traction animale au profit de la traction mécanique.

Les progrès de la chimie de synthèse restreignent tous les jours la place laissée aux produits du sol, qu'il s'agisse des fibres textiles animales ou végétales, du cuir, des colorants ou des insecticides naturels. De même, le développement de l'industrie du pétrole condamne au contingentement la production d'alcool industriel.

Dans le même temps, l'apparition et le développement de la concurrence des produits végétaux d'origine coloniale aggravaient encore le problème, tandis que les progrès réalisés à la fois dans les méthodes culturales et dans la défense contre les parasites des cultures augmentaient la production agricole nationale au moment même où ses débouchés disparaissaient les uns après les autres.

Les conséquences de cette évolution sont à la fois économiques, démographiques et sociales.

Loin est le temps où l'agriculture n'avait besoin pour produire que d'un peu de sol, de quelques outils et surtout de beaucoup de courage au travail. Pour une même quantité de produits, il faut aujourd'hui moins de sol, moins de sueur, mais beaucoup plus de matériel et d'auxiliaires — tels que les engrais — c'est-à-dire beaucoup plus d'argent.

Mais l'agriculteur français n'a généralement de la comptabilité — et par conséquent de la notion d'amortissements — et de l'usage du crédit que des notions insuffisantes. Il arrive souvent que des exploitations soient trop chargées en matériel pour que l'amortissement normal de celui-ci puisse être assuré par leur production. Seul le développement de la coopération ou la création d'un nouvel artisanat d'entrepreneurs de travaux, solutions qui se heurtent toutes deux au caractère individualiste et aux habitudes de nos compatriotes, pourraient apporter une solution à ce problème.

Par ailleurs, l'agriculteur français est trop éloigné des marchés économiques pour en prévoir l'évolution et aménager ses cultures en fonction de la demande. Il continue généralement les cultures traditionnelles de sa région jusqu'à ce qu'un effondrement des cours ou une réglementation l'amènent à reporter sur les productions encore rentables les superficies devenues ainsi disponibles. Il en résulte naturellement des productions excédant les besoins nationaux.

Il vient tout naturellement à l'esprit d'exporter ces surplus. Mais le malheur veut que la même évolution se soit produite dans de nombreux pays. Il en résulte que les quelques pays importateurs de denrées alimentaires — et susceptibles de les payer — se trouvent sollicités par de nombreux vendeurs dont la concurrence a pour seul effet de faire baisser les prix au-dessous des prix de revient nationaux.

Si, d'autre part, l'attention a déjà souvent été attirée sur l'attristante régularité avec laquelle se poursuit l'exode des campagnes vers les villes,

il convient d'insister sur la disparition progressive de toute une série d'activités locales et de métiers artisanaux qui contribuaient, pour une part non négligeable, à l'équilibre politique et économique de nos campagnes.

Maréchaux ferrants, charrons, charpentiers voient diminuer leurs clientèles et, bien souvent même en s'équipant à grands frais, ne peuvent plus soutenir la concurrence d'entreprises industrielles travaillant à l'échelon national.

Pour éviter que disparaisse l'esprit communautaire, le sens de solidarité qui sont la justification des entités villageoises, il serait souhaitable que de nouvelles activités artisanales, telles que les entreprises de labour, de moissonnage-battage ou de traitements antiparasitaires les remplacent.

***

Pour pessimistes que soient ces considérations, il ne faut pas en conclure que le mal est sans remède. Mais il faut avoir recours à une thérapeutique nouvelle.

Il serait souhaitable que l'agriculture puisse bénéficier du même régime que l'industrie en matière d'exportation et que d'autre part on suscite la recherche systématique de nouveaux débouchés industriels pour les produits du sol.

Il convient de détruire une fois pour toutes la légende selon laquelle l'agriculture française ne travaille pas aussi bien que ses sœurs étrangères. S'ils bénéficiaient comme les industriels du « régime de l'admission temporaire » et de celui de l'« aide à l'exportation », de nombreux agriculteurs pourraient souscrire des engagements d'exportation aux prix internationaux. En effet, s'ils pouvaient acquérir en suspension de droits de douane — ou aux prix pratiqués à l'exportation par l'industrie française — les carburants, engrais, produits antiparasitaires, matériel..., qu'ils utilisent et être remboursés d'une partie des charges sociales grevant les salaires de leurs ouvriers, ils pourraient avantageusement concurrencer les producteurs étrangers.

Ce régime ne pourrait être appliqué qu'à un nombre relativement restreint d'exploitations assez vastes pour être organisées et situées dans des régions assez fertiles. Leur petit nombre allégerait l'organisation administrative du système en même temps que leur importance correspondrait à celle des excédents à résorber à l'étranger. Cela permettrait de libérer de toutes charges et réglementations la commercialisation des produits des petites exploitations, qui pourrait ainsi se faire à un prix intérieur suffisamment rémunérateur pour elles.

Mais, à ce problème strictement national, s'ajoute un problème d'intérêt mondial. L'agriculture ne pourra retrouver un équilibre que lorsque de nouveaux débouchés industriels auront été trouvés pour ses produits.

Il n'est pas question de nier le progrès, ni d'abandonner les fruits des recherches systématiques faites par l'industrie chimique au cours du dernier demi-siècle. Il s'agit au contraire de provoquer de nouvelles découvertes, mais en les orientant vers l'utilisation de produits du sol. Le remède est homéopathique. Si l'on affectait à cette recherche « orientée » seulement le dixième des crédits dépensés en recherche par les industries extractives, il est certain que les mêmes laboratoires qui ont mis au point les synthèses industrielles, pourraient rapidement obtenir des résultats rentables dans ce sens.

Il serait nécessaire d'attirer l'attention de l'opinion publique, des autorités constituées et des responsables de la grande industrie sur l'urgence et aussi la rentabilité de telles recherches. Peut-être l'institution d'un prix destiné à récompenser toute découverte offrant un nouveau débouché aux produits du sol de France pourrait-elle être le stimulant nécessaire et attendu.

***

Il est malheureusement indéniable que, abandonnés à leur sort, les agriculteurs n'ont, ni les moyens d'information, ni les instruments de recherche, ni même les éléments de décision qui pourraient leur permettre de résoudre leurs problèmes.

Il faut que ceux-ci soient abordés et traités avec un esprit industriel, car l'agriculture aussi est une industrie et il faut aussi que les industriels n'oublient jamais que tout ce qui est agricole est leur puisqu'aussi bien l'agriculture représente encore 30 p. 100 de leur clientèle.

Seules une connaissance et une compréhension réciproques plus grandes entre l'industrie et l'agriculture pourront faciliter et assurer leur prospérité commune.

(Centre d'Études des Problèmes agricoles de l'Artois.)

M. Garnier. — Mes chers confrères, comme vous, j'ai entendu avec beaucoup d'intérêt la communication qui vient de nous être présentée par M. François Robin. Pas seulement avec intérêt, mais avec un grand espoir. Il est, en effet, très réconfortant que l'idée qui avait été émise la première fois, je crois, par M. Baratte, soit reprise aujourd'hui, sous une forme donnant aux agriculteurs qui travaillent et produisent actuellement dans une atmosphère d'inquiétude et de désarroi, quelques bonnes raisons d'espérer.

En effet, on ne parle que d'excédents et de mesures de résorption par des moyens qui, je le dis en pensant aux surplus vinicoles, paraissent même quelquefois barbares ou au moins antihygiéniques. On parle aussi beaucoup de reconversion ou de conversion — car on n'est même pas d'accord sur le vocable — sans savoir très exactement où cela peut conduire les agriculteurs.

Si les serviteurs de la science qui ont déjà donné tant de sujets de réconfort et de possibilités de progrès aux agriculteurs, si les chercheurs et les hommes de laboratoire pouvaient s'appliquer à découvrir de nouvelles orientations agricoles et de nouveaux débouchés pour les produits de l'agriculture, soit pour les produits déjà excédentaires, soit pour de nouveaux produits, nous assisterions à une nouvelle et bienfaisante révolution agricole.

Or, il existe, d'après la suggestion qui vient d'être faite, une possibilité d'encourager, de stimuler, de favoriser la tâche des chercheurs et des savants par l'institution de prix vraiment très importants. Je me permets de suggérer que l'Académie d'Agriculture se garde bien de rester indifférente à une proposition de ce genre. Notre Compagnie me paraît tout à fait qualifiée pour donner avec les meilleures garanties de compétence scientifique, d'objectivité, d'impartialité, ses avis sur la valeur des travaux effectués, des résultats obtenus, voire même sur l'orientation des recherches, en accord avec l'industrie française et l'agriculture française. Par conséquent, à cette suggestion qui est en quelque sorte une invitation je souhaiterais, pour ma part, que l'Académie puisse répondre par l'offre d'une véritable collaboration aussi objective que désintéressée, afin de promouvoir des travaux qui peuvent avoir une influence décisive sur les destinées de l'agriculture. Cela est extrêmement important, aussi bien du point de vue économique que du point de vue social. Ainsi les liaisons nécessaires entre l'agriculture et l'industrie nationale seraient développées dans le sens d'une efficacité pratique

M. Chouard. — La suggestion de M. François Robin est parfaitement opportune, mais je peux aussi vous dire qu'elle est déjà entrée dans le domaine pratique :

Il y a plusieurs années, j'ai défendu la même idée; peut-être vous souvenez-vous qu'ici, à propos du cas particulier du ricin, j'ai montré que, précisément, il y avait de très grandes possibilités dans la recherche de nouvelles utilisations industrielles des produits de l'agriculture. Puis, ces derniers mois le Conseil supérieur de la recherche scientifique et du progrès technique s'est engagé dans la même voie, à l'instigation d'ailleurs de quelques-uns d'entre les membres de notre Compagnie. C'est ainsi que le problème de la valorisation des celluloses a fait l'objet d'une étude sérieuse et que des sommes importantes ont été affectées à un plan de travail précis qui est actuellement en cours. Il est possible aussi que des prix soient affectés à un tel objet par le même organisme. La Société des Ingénieurs civils a aussi formé des projets en faveur de la « Chémiurgie ».

Je crois qu'il est fondamental qu'on s'oriente dans la voie d'une plus grande utilisation industrielle des produits de l'agriculture : en effet les exportations comme moyen de soulager les excédents agricoles, ne peuvent pas être indéfiniment la panacée, vu que les exportations se pratiquent actuellement entre pays solvables, que tous les pays solvables sont déjà à la pointe du progrès technique et que, par conséquent, ils sont tous menacés d'avoir des excédents.

Il faut donc chercher autre chose : l'utilisation industrielle des produits de l'agriculture en remplacement des produits d'origine minière (qui finiront par disparaître), me paraît être une de ces idées fondamentales qu'il faut défendre, avec les nuances appropriées à chaque cas, mais avec une constante énergie. Je crois que l'Académie fera fort bien, comme on le demande, de s'associer à ce dessein.

M. F. Robin. — Mes chers confrères, je suis particulièrement heureux de l'intérêt qu'a suscité la communication de M. Houzel, dont j'ai été ici le porte-parole. Sans doute pourrions nous la conclure par l'adoption d'un vœu en vue de la création de prix attribués à des chercheurs. Un vœu de ce genre stimulerait certaines initiatives de chimistes qui, peut-être, s'orientent actuellement dans d'autres directions, et que la perspective matérielle et morale d'un prix conduirait à des recherches intéressant directement l'agriculture.

M. le Secrétaire perpétuel. — Après la très intéressante communication de M. Houzel, les observations de MM. Garnier, Chouard et Robin paraissent recueillir l'assentiment unanime des membres de l'Académie.

Toutefois, il n'est pas facile d'improviser en séance la rédaction d'un vœu ou d'une déclaration. Si mes confrères le veulent bien, nous pourrions nous réunir avec les auteurs des observations et préparer une rédaction qui serait soumise à l'Assemblée au cours d'une prochaine séance.

REMARQUES BIOLOGIQUES ET ESSAIS DE TRAITEMENTS CHIMIQUES CONTRE LA MOUCHE DE LA BETTERAVE (« Pegomyia betæ » Curt.)

par **J. Missonnier**

(*Note présentée par* **M. E. Roubaud**)

La mouche de la betterave ou Pégomyie est un insecte très commun qui provoque parfois des dégâts importants dans les cultures du Bassin parisien et du Nord de la France.

Sa biologie a été principalement étudiée en Silésie par Bremer et

Kaufmann (1). Les observations effectuées dans l'Ouest de l'Europe sont dues à Decoux et Roland (2) pour la Belgique, à Jones et à Dunning pour l'Angleterre (3) et à Vivien pour la France, pour la région d'Amiens en particulier (4).

Dans le Bassin parisien, la Pégomyie présente trois générations par an et parfois une quatrième génération partielle. Les premiers adultes apparaissent au début du mois de mai; ceux des générations suivantes volent respectivement au cours de la deuxième décade du mois de juillet, au cours du mois d'août et, éventuellement, au début du mois d'octobre. La proportion des pupes qui entrent en diapause est très faible au mois de juillet; elle atteint 10 p. 100 le 5 août, 70 p. 100 le 1er septembre, 100 p. 100 le 20 septembre, quelle que soit la génération à laquelle les pupes appartiennent. Cette diapause ne s'achève qu'après un séjour prolongé au froid ou à l'extérieur, pendant l'automne et l'hiver; elle est déterminée par les conditions auxquelles les larves ont été soumises pendant leur développement, en particulier par une durée journalière d'éclairement inférieure à treize heures.

Les dégâts les plus graves sont provoqués par la première génération qui est habituellement la plus importante (la deuxième est la plus réduite en nombre) et qui intéresse de jeunes betteraves. Les betteraves âgées sont généralement peu atteintes par les attaques de Pégomyie en raison de l'importance relativement faible des deux dernières générations et de la très grande surface foliaire de la plante.

Les facteurs de pullulation sont assez peu connus : les adultes ont besoin de périodes d'ensoleillement suffisantes pour pouvoir s'accoupler et pondre. Les œufs sont très sensibles à la sécheresse et à la chaleur, malgré leur localisation à la face inférieure des feuilles; il en est de même pour les larves au premier âge. C'est pourquoi les fortes chaleurs des mois de juillet et d'août limitent le développement normal de la deuxième génération; il arrive que les larves âgées soient détruites aussi (juillet 1953). Le climat maritime des régions côtières de la Manche est favorable à la Pégomyie.

Les parasites ont une importance très variable selon les années et les régions. Dans le Bassin parisien, ils contribuent à diminuer efficacement l'importance de la deuxième et de la troisième génération; en Normandie ils ont été très rares en 1954, un peu plus nombreux en 1955 : les fortes pullulations de Pégomyie constatées depuis deux ans dans cette région peuvent être dues à leur absence presque totale. Les principaux parasites observés sont des Hyménoptères appartenant aux familles des *Braconidés* (*Biosteres spinaciæ* Th., *B. Wesmaelii* Hal., *B. carbonarius* Nees, *Opius nitidulator* Nees), des *Cynipidés* (*Eucoila anomala* Kf.) et des *Ichneumonidés* (*Phygadeuon pegomyiæ* Hab.). *Opius ruficeps* Wesm, *O. fulvicollis* Th. et *Trichogramma evanescens* West. (Chalcidien) ont été récoltés de manière exceptionnelle sur Pégomyie. *Empusa muscæ* Cohn. (Entomophthoracées) a détruit un grand nombre d'adultes en septembre 1955, dans la Seine-Maritime.

(1) Bremer (H.) et Kaufmann (O.). — Die Rübenfliege Pegomyia hyoscyami PZ. *Monographien zum Pflanzenschutz*, nº 7, Berlin, 1931.

(2) Decoux (L.) et Roland (G.). — Compte rendu des recherches effectuées sur la Pégomyie de la betterave en 1932. *Notice de l'Institut belge pour l'amélioration de la betterave*, Tirlemont, 1933.

(3) Dunning (R. A.) et Jones (F. G. W.). — Mangold fly : its life history and control. *Brit. Sugar. Bett. Rev.*, 1950, **18**, 153-157.

(4) Vivien (J. H.). — Contribution à l'étude biologique de la mouche de la betterave (*Pegomyia betæ*). *Bull. Biol. Fr. et Belg.*, 1937, **71**, 322-356.

MÉTHODES DE LUTTE

Dans la région parisienne, il est rarement nécessaire de lutter contre la Pégomyie. En Normandie, en 1954 et en 1955, l'importance des dégâts au moment de la levée des betteraves a contraint les cultivateurs à effectuer des traitements insecticides.

Diverses méthodes de lutte peuvent être envisagées. Toutes les pratiques culturales susceptibles d'accroître la résistance de la plante sont à conseiller : fumures équilibrées, binages répétés, semis précoces, démariage retardé afin d'empêcher la concentration des œufs sur quelques plantes et de conserver les pieds sains.

La lutte contre les adultes était réalisée avant la guerre par des pulvérisations répétées d'eau sucrée ou mélassée additionnée de fluorure de soude; on peut maintenant utiliser des poudrages ou des pulvérisations à base de D. D. T. ou d'H. C. H., mais cette méthode préventive n'est pas à conseiller en raison du caractère sporadique des attaques.

Malgré leur mode de vie, les larves sont très facilement atteintes, à l'intérieur des galeries, par les insecticides : les bouillies nicotinées donnaient des résultats intéressants, mais elles ont été supplantées par les nouveaux insecticides organiques de synthèse (5) plus actifs. Des essais réalisés en plein champ ont mis en évidence les meilleurs produits larvicides et des essais de laboratoire ont permis de tester l'action ovicide de certains d'entre eux.

ESSAIS OVICIDES DE LABORATOIRE

Deux essais ont été effectués avec des lots comprenant chacun une centaine d'œufs; les feuilles de betteraves récoltées dans les champs ont été traitées sur leurs deux faces avec différentes bouillies insecticides, puis laissées pendant cinq jours à une température de 20° (la durée d'incubation des œufs est de 3 jours). Au bout de ce laps de temps, on a dénombré les œufs morts et les œufs éclos, les larves mortes aussitôt après l'éclosion et les larves vivantes. Les produits employés, les concentrations utilisées et les résultats moyens obtenus sont donnés ci-dessous :

TABLEAU I

RÉSULTATS DES ESSAIS OVICIDES DE LABORATOIRE CONTRE LA PÉGOMYIE

Produits employés et teneur des bouillies en matière active (en g./hl.)	Œufs morts	Œufs éclos	
		Larves mortes	Larves vivantes
Témoin	8	6	86
D. D. T. en suspension, 80 g.	4	0	96
D. D. T. en émulsion, 50 g.	12	88	0
Roténone en émulsion, 7,5 g.	0	0	100
H. C. H. en suspension, 14,4 g. (lindane)	38	57	5
H. C. H. en suspension, 140 g. (H. C. H.)	23	67	10
H. C. H, en émulsion, 100 g. (H. C. H.)	14	86	0
Huile blanche d'été, 800 g.	48	42	10
Parathion en émulsion, 15 g.	100	0	0

(5) Jones (F. G. W.) et Dunning (R. A.). — The control of mangold fly (*Pegomyia betæ* Curt.) with D. D. T. and other chlorinated hydrocarbons. *Ann. App. Biol.*, 1954, **61**, 132-154.

Seul le parathion a donc fait preuve d'une excellente action ovicide. Il faut noter que le D. D. T. en émulsion et l'H. C. H. ont entraîné une forte mortalité des larves immédiatement après l'éclosion.

ESSAIS LARVICIDES DE PLEIN CHAMP

Trois essais ont été réalisés au cours du mois de juin, en 1952 dans la région de Versailles et en 1954 en Normandie. Les pulvérisations ont été effectuées avec des appareils à dos, à une dose qui correspondait à l'épandage de 6 à 800 litres de bouillie à l'hectare, selon l'importance de la végétation. Le dernier essai, réalisé en Normandie, comprenait aussi des poudrages, à la dose de 20 kilogrammes de poudre par hectare. Les résultats ont été évalués en prélevant des feuilles attaquées dans différentes parcelles et en dénombrant les larves mortes et les larves vivantes; ces prélèvements, qui portaient sur 200 à 400 larves selon les lots, ont été faits quatre à cinq jours après les traitements et répétés au bout de neuf jours dans certains cas. Les produits employés, les concentrations des bouillies et les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU II

RÉSULTATS DES ESSAIS LARVICIDES DE PLEIN CHAMP CONTRE LA PÉGOMYIE

Produits employés, présentation et concentrations en g. de matière active par hl. de bouillie ou par kg. de poudre	% de larves mortes
Parathion :	
Suspension, 10,5 g.	100
Suspension, 15 g.	100
Émulsion, 15 g.	100
Poudrage 8 g.	80
Méthylparathion :	
Émulsion, 15 g.	100
Poudrage, 12 g.	95
Toxaphène :	
Suspension, 105 g.	71
Suspension, 175 g.	96
Émulsion, 105 g.	70
Émulsion, 175 g.	100
Poudrage, 80 g.	64
Dieldrine :	
Suspension, 120 g.	100
Suspension, 135 g.	99
Émulsion, 100 g.	100
Poudrage, 25 g.	43
H. C. H. :	
Suspension, 12,5 g. de lindane.	47
Suspension, 15,6 g. de lindane.	56
Suspension, 30 g. de lindane.	90
Émulsion, 30 g. de lindane.	100
Poudrage, 10,5 g. de lindane.	7
Chlordane :	
Suspension, 75 g.	72
Suspension, 112,5 g.	83
Émulsion, 75 g.	81
Poudrage, 50 g.	43
D. D. T. :	
Suspension, 50 g.	35
Émulsion, 50 g.	77
Émulsion, 80 g.	86
Déméton :	
Émulsion, 25 g.	40
Émulsion, 30 g.	80

Ces essais montrent tout d'abord que les émulsions sont généralement plus actives que les suspensions, à teneur en matière active égale. Les poudrages se sont montrés inférieurs aux bouillies, mais ils peuvent être employés avec un certain succès, à défaut des pulvérisations.

Certains produits ont fait preuve d'une grande efficacité dans un délai très bref. Ce sont : le parathion en suspension et en émulsion, le méthylparathion en émulsion, la dieldrine en suspension ou émulsion, l'H. C. H. en émulsion, le toxaphène en émulsion (à la dose de 175 g. de M. A. /hl.), le chlordane en émulsion.

Les autres insecticides ont donné des résultats moins satisfaisants. Certains ont provoqué une mortalité de 70 à 80 p. 100; ce sont : le toxaphène en suspension, l'H. C. H. en suspension, le chlordane en suspension, le D. D. T. en émulsion.

Ces derniers produits sont très efficaces sur les jeunes larves : ils ont détruit en moyenne 85 à 100 p. 100 de larves au premier âge, 70 à 90 p. 100 au deuxième et seulement 35 à 70 p. 100 au troisième. L'action du D. D. T. et du toxaphène est lente.

Les autres produits sont à déconseiller dans la lutte contre la Pégomyie en raison de leur faible action.

CONCLUSION

L'importance des attaques de Pégomyie est très variable d'une région à l'autre et d'une année à l'autre; elle est liée aux conditions de développement des œufs et des jeunes larves. C'est pourquoi il ne paraît pas intéressant de préconiser des traitements préventifs contre les adultes, leurs sorties étant par ailleurs très échelonnées. Pour les mêmes raisons, les traitements ovicides seraient souvent inutiles. Seule la lutte contre les larves est à conseiller : sur de jeunes betteraves, il convient de traiter dès que l'on constate l'éclosion d'une assez forte proportion d'œufs; sur des betteraves plus âgées, on peut retarder le traitement jusqu'au moment où les larves les plus précoces parviennent à la fin du deuxième âge, à condition de surveiller avec soin l'évolution de l'attaque. On dispose d'un certain nombre de produits larvicides très efficaces; leur action ovicide directe est souvent faible mais ils détruisent les jeunes larves dès leur éclosion; certains d'entre eux (parathion et méthylparathion, H. C. H. en émulsion) sont aussi efficaces contre les pucerons (*Aphis fabæ*).

(*Station Centrale de Zoologie agricole.*)

M. le Président. — J'ajouterai que le parathion est un produit efficace mais dangereux, qu'il faudrait essayer de trouver des produits qui soient encore efficaces, mais beaucoup moins dangereux dans l'emploi.

Nous avons toutefois plusieurs produits d'origine végétale qui ne sont pas toxiques pour l'homme et les animaux supérieurs, mais qui le sont au contraire pour les insectes et les poissons.

En cela, je reviens à la suggestion que j'avais faite au mois de juin : parmi les cultures de remplacement j'aimerais bien voir préconiser des plantes insecticides. Nous en avons déjà 130 ou 135 connus qui sont pour la plupart d'efficacité insuffisante. Il y en a certainement d'autres dont certaines donneraient satisfaction mais il faut que les laboratoires officiels les cherchent et en précisent les qualités.

ÉLECTION

L'élection prévue d'un membre titulaire (Section d'Économie des animaux) ne peut avoir lieu, parce que le nombre des membres présents n'atteint pas le quorum réglementaire.

Cette élection est remise à une séance ultérieure.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Maison Poulet-Malassis, Alençon (Orne)
C. C. P. P. 23579. — Dépôt légal 1955 (4e trimestre) — N° d'ordre : 3.973

***

Les communications faites à chaque réunion et les observations auxquelles elles donnent lieu sont publiées dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie d'Agriculture* qui paraissent deux fois par mois, sauf en août et en septembre, et forment, chaque année, un volume de 700 à 800 pages.

Organe entièrement désintéressé, ayant toujours refusé d'insérer une publicité de quelque nature qu'elle soit, les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France* présentent au point de vue scientifique une haute tenue qui les place au rang des publications similaires de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine et de l'Académie Vétérinaire. Ce bulletin, qui a toujours trouvé auprès des élites scientifiques françaises et étrangères l'accueil le plus favorable, est indispensable à tous ceux qui désirent se tenir au courant de l'évolution des recherches agronomiques en France ainsi que des techniques nouvelles appliquées en agriculture.

Reconnue d'utilité publique, l'Académie est habilitée à recevoir des dons et des legs avec ou sans affectation spéciale ; les libéralités ainsi faites ont permis la fondation de nombreux Prix destinés à récompenser des recherches ou des essais portant sur toutes les branches de l'Agriculture Française.

***

Les prix et conditions d'abonnement pour l'année 1955 sont les suivants :

	France et Union Française	*Étranger*
	—	—
Abonnement annuel	1.200 fr.	1.500 fr.
Numéro au-dessous de 50 pages . . .	100 »	140 »
Numéro de 50 pages et plus	125 »	180 »

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France : 18, rue de Bellechasse, Paris (7e), avec paiement par chèque sur Paris, ou de préférence par virement ou envoi postal : C. C. P. 3829-19 Paris.

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 2.000 fr. la collection reliée et de 1.500 fr. en fascicules séparés.

N° 15

SÉANCE DU 16 NOVEMBRE 1955

Présidence de M. Paul VAYSSIÈRE

M. Baratte. — Réflexions d'automne sur quelques problèmes d'actualité 639

Observations : **MM. Maurain, Baratte, Gillouard, Tony Ballu, Baratte** 640

M. Marcenac. — Insecticides de synthèse 641

Observations : **MM. André, le Président, Trouvelot, Marcenac** 643

M. Roger Grand. — Agriculture médiévale et population. . . 645

Observation : **M. Desoutter** 647

M. Féraud, *Correspondant.* — A propos d'expériences récentes effectuées en Allemagne Occidentale sur l'utilisation du gaz de fumier en agriculture 648

MM. Margara et Touvin. — Sur les possibilités d'obtention de types de betterave tolérants au virus de la jaunisse) (*Note présentée par* **M. R. Mayer,** *Correspondant*) 650

Comité secret. — Présentation des titres de candidats à la place vacante de **M. Piettre** dans la section d'Économie des animaux 653

Enregistrement de candidatures. 653

SÉANCE DU 23 NOVEMBRE 1955

Présidence de M. Paul VAYSSIÈRE

M. le Secrétaire perpétuel. — Ouvrages reçus. 654

M. S. Hénin. — Profondeur du labour et rendements. 654

Observation : **M. Tony Ballu** 658

M. G. Aubert. — La X^e^ Session du Comité consultatif de l'U. N. E. S. C. O. sur les zones arides. 658

Observation : **M. le Président** 660

M. Fournier. — Les facteurs de l'érosion du sol par l'eau en Afrique Occidentale Française (*Note présentée par* **M. Aubert**). 660

Observations : **MM. Leroux, Aubert, Ferrand** . . . 664

M. Roger Houzel. — Recherches scientifiques et débouchés agricoles (*Note présentée par* **M. François Robin**). 665

Observations : **MM. P. Garnier, P. Chouard, Fr. Robin, le Secrétaire perpétuel**. 668

M. J. Missonnier. — Remarques biologiques et essais de traitements chimiques contre la mouche de la betterave (*Pegomya betæ* Curt.) (*Note présentée par* **M. Roubaud**) 669

Observation : **M. le Président** 673

Élection. — Remise à une date ultérieure. 673

Le Gérant : BERNARD GRISARD.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Place Poulet-Malassis, Alençon (Orne), France
C.P.P.P. : 23.579 N° 15 — 12-55 — 3.973